

الفصل الاول

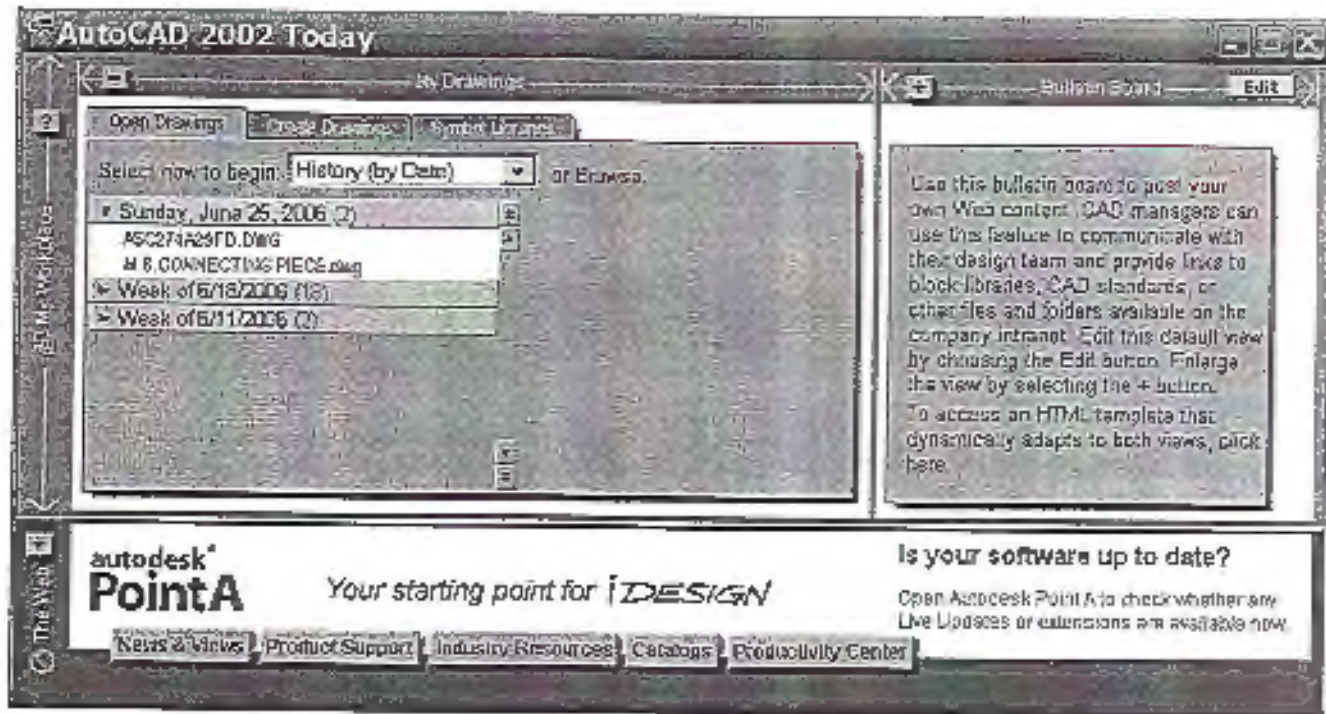
الرسم ثنائي الأبعاد

يعتمد برنامج أوتوكاد في عمله على اذخالات المستخدم و مهارته في التعامل مع الادوات المتاحة من قبل اشربة الادوات المتعددة . حيث يضم البرنامج الكثير منها . وقد تستعوض بعد معرفتك بالادوات و اكتسابك المهارة اللازمة عن التعامل مع بعضها و تنجز اغلب عملك باستخدام الادوات المعتادة .

وفي هذا الفصل سوف نتطرق الى استخدام البرنامج خطوة خطوة للمبتديء كي يتمكن له الاستفادة من المعلومات الاساسية التي تخوله فهم هذه الادوات وكيفية استعمالها بامثلة بسيطة .

1 – النافذة Today:

يبدأ برنامج أوتوكاد بالعمل من خلال عرض الشاشة الافتتاحية التي تدعى Today Window تعرض هذه الشاشة الافتتاحية عدة خيارات تخص المستخدم و الشكل في ادناه يبين هذه النافذة .



يحتوي القسم الاول و كما هو واضح في الشكل على اسماء الرسوم التي قد تم انشاءها بالبرنامج . ليتسنى للمستخدم سهولة اختيارها بدلا من البحث عنها في اجزاء الحاسبة . يمنح البرنامج للمستخدم امكانية تحديد أسلوب عرض الملفات السابقة من خلال خيارات القائمة Select how to begin .

تمنح هذه النافذة في خيارها الثاني Create Drawing امكانية تعديل فضاء العمل و تحديد خيارات الرسم فيه . حيث يتم ابعاد الرسم في فضاء العمل و غيرها من الخواص .

يشتمل الخيار الثالث من هذه النافذة على البند Symbol Library و الذي يحتوي بدوره على العديد من الرسومات الجاهزة التي تستخدم في وصف الاشكال المألوفة مثل الاثاث و القطع الميكانيكية و الالكترونية و فيما يلي جدول مبسط يصف هذه المكتبة و استخداماتها:

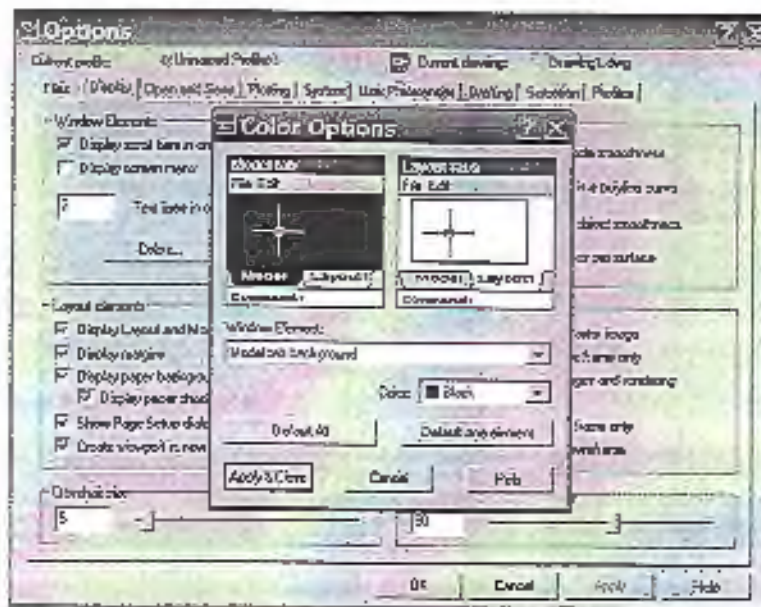
التسلسل	وصف المكتبة	محتوياتها
1	House designer	العديد من المساقط العلوية للأبواب والشبابيك والحمامات
2	Kitchen	خزانات المطبخ والمغاسل والبرادات
3	Fasteners - US	مجموعة مهمة من البراغي بمختلف الأنواع
4	Hydraulic – pneumatic	الصواغظ والأتاييب الخاصة ومؤشرات الضغط
5	Basic electronics	متسعات دايودات وترانسميترات
6	Home space - planner	أجهزة كهربائية ومكتبية
7	Landscaping	أحجار رصف وأشجار
8	HVAC-Heating ventilation Air conditioning	تورباين وضاعطات ومكثفات ومبخرات ومفترات
9	Planet Process	مكونات محطة من تورباين وضاعطات وحلويات
10	Fasteners - Metric	المزيد من براغي التثبيت
11	Welding	الحديد من رموز اللحام
12	Pip Fitting	العديد من رموز الـ flanging مع valve
13	Electrical Power	محولات وقواطع دورة و silicon controller
14	Analog integrated circuits	مجموعة من الدوائر المتكاملة نوع Analog مع رموزها
15	CMOS integrated circuits	مجموعة من الدوائر المتكاملة نوع CMOS مع رموزها

بعد هذا المرور البسيط على النافذة Today يظهر لنا منطقة سوداء في وسط البرنامج و هذا ما يدعى بفضاء العمل الذي سوف يكون الوسط الذي نتجرب به كل رسوماتك.

2 - فضاء العمل Model :

بعد الانتهاء من إعداد خصائص فضاء العمل من النافذة Today يفتح لك برنامج AUTOCAD منطقة سوداء اللون في وسط الشاشة ، سوف تكون هذه المنطقة موقع العمل على رسوماتك بمختلف العمليات التي سوف تأتي على شرحها حيث يوفر لك البرنامج العديد من الأدوات التي تساعدك على الرسم وتختصر لك الجهد والوقت ، وسوف تلاحظ ان الرسم في هذا الكتاب يعتمد بشكل كلي على الإحداثيات و نترك مؤشر الفارة لعمليات روتينية فقط من قص ولصق وتحديد، حيث ان تعلم الرسم بهذه الطريقة منذ البداية سوف يحررك من الاعتماد على حركات اليد الحرة بمؤشر الفارة ومحاولة إيجاد الطول و الزاوية المناسبة ناهيك عن عدم دقة نتائج الرسم التي تحصل عليها من الأطوال و الزوايا والتي سوف تظهر بشكل واضح أثناء وصولك إلى مرحلة وضع الأبعاد للشكل النهائي هذا اذا كان لديك الكثير من الوقت لتحاول ان توفق بين ابعاد القطعة التي ترسمها.

يمكن تحديد خصائص فضاء العمل من خلال النقر بمؤشر الفارة الأيمن واختيار البند Option ليفتح لك بعد ذلك نافذة كبيرة تجد فيها الكثير من الإعدادات وما يخص فضاء العمل هنا هو البند الفرعي Display لتضغط بعد ذلك على الزر Color ليفتح لك مربع حوار صغير تتمكن من خلاله اختيار اللون الذي تراه مناسباً لفضاء العمل. الشكل الظاهر في الأسفل يعطيك صورة أوضح عن هذه العملية.



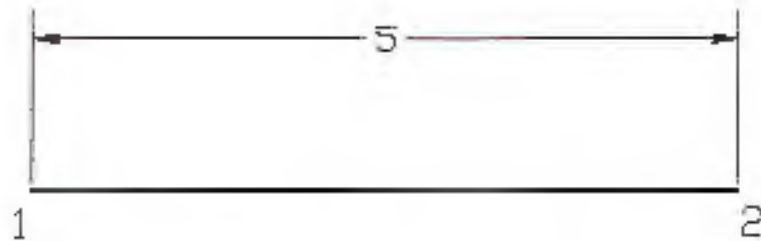
3 - الأشكال الأساسية Basic shapes :

تلاحظ في فضاء العمل الإحداثيات المعروفة x, y وهي تشير إلى البعد و الارتفاع وهما شيئان سوف تتعامل معهما بكثرة وبشكل أساسي في عملك برسم الأشكال ثنائية الأبعاد وسوف نتعرف عن كتب عن بعض الأشكال الأساسية التي يتيحها البرنامج وتذكر ان هذا الكتاب للرسم ثلاثي الأبعاد بشكل خاص ولكن من الجيد ان نمر وبصورة مختصرة على التمثيل ثنائي الأبعاد لأهميته في فهم الأعمال التي قد نحتاجها أثناء قيامنا بعملية النمذجة بالأجسام الصلبة التي هي محور الكتاب الأساسي.

تشاهد على يمين شاشة البرنامج الأدوات الأساسية ويمكن إضافة المزيد من الأدوات عندما تكون طبيعة العمل الذي تقوم به بحاجة إلى الوصول السريع لتلك الأدوات، ويتم ذلك من خلال القائمة View واختيار البند Toolbar ليفتح لك نافذة الاوامر لتسحب وتضع ما تراه مناسباً على واجهة البرنامج وقريب من الأدوات الأخرى. ولنبدأ برسم أبسط الأشكال:

1- 3 الخط Line :-

لرسم خط في برنامج أوتوكاد افتح البرنامج وابدأ بإنشاء فضاء العمل الخاص . اكتب الإيعاز Line (يمكن الضغط على أداة رسم الخط في Toolbar) ليظهر في أسفل البرنامج ضمن حقل البرمجة الذي يتم فيه تحليل الإحداثيات و مسار الاوامر وتطبيقها، بضغط Enter سيطلب منك البرنامج تحديد نقطة البداية لرسم الخط وما عليك الآن سوى إدخال النقطة الأولى للرسم أي إحداثي x, y ليبدأ المؤشر بالنقاط النقطة الأولى للشكل المراد رسمه ، وسيطلب منك البرنامج في حقل البرمجة النقطة التالية وهكذا تستمر في إعطاء النقاط الواحدة تلو الأخرى وإذا حصل ان أدخلت إحداثي خطأ فما عليك سوى الضغط على حرف U من لوحة المفاتيح واضغط Enter ليتم التراجع عن آخر إحداثي. حاول ان ترسم الآن أبسط الاشكال و هو عبارة عن خط يصل بين نقطتين كما يلي :

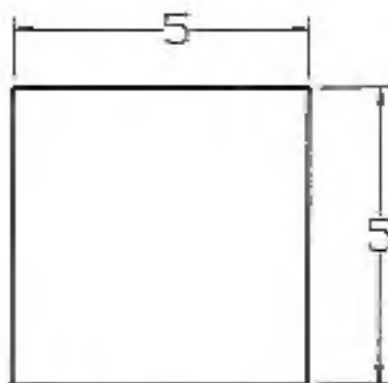


هنا علينا ان نفهم ان برنامج اوتوكاد يفسر عملية الرسم اولا بنوع الامر المدخل اليه ، يليه الاحداثيات الصحيحة التي تصل الى النتيجة المطلوبة. يماثل اوتوكاد في عملة الورقة البيانية. حيث يمكنك ان تختار نقطة مركز الاحداثيات (0,0) حيثما تريد ، بعدها يكون اي رسم منجز نسبيا الى هذه النقطة . و لنأتي على رسم مثالنا الاول .

نعرف من خلال الرسم ان طول القطعة المستقيمة يبلغ خمسة وحدات ، و الان نبدأ الرسم بادخال الامر Line و ضغط مفتاح الادخال . يسأل البرنامج بعدها على النقطة الاولى للمستقيم بواسطة العبارة التالية:

Specify first point:

و لتحديد نقطة المركز بالاحداثي (0,0) ، بعدها يطلب البرنامج تحديد النقطة التالية ليتم ربطهما بخط مستقيم . و بما ان طول القطعة المستقيمة خمس وحدات طول نعطي الاحداثي (5,0) بعدها نضغط مفتاح الادخال ليتم رسم القطعة المستقيمة و نضغط مفتاح الادخال مرة ثانية ليتم الخروج من هذا الامر و انهاء رسم الشكل.



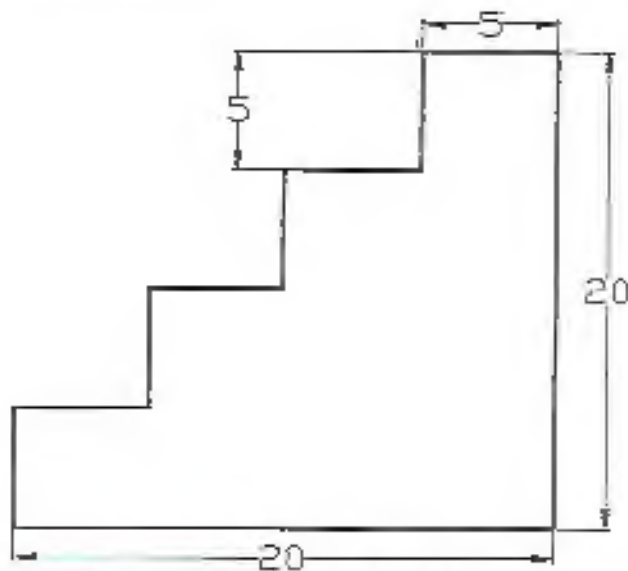
ولنأخذ المثال التالي :

يمثل الشكل مربع بطول ضلع 5 وحدات و لرسم الشكل نتبع الخطوات التالية:

ادخل الامر Line و حدد المركز بالنقطة (0,0) تليها النقطة (5,0) بعدها النقطة (5,5) من ثم النقطة (0,5) و اخيرا ادخل الحرف c و اضغط مفتاح الادخال لانجاز الرسم.

نلاحظ من المثال السابق ان البرنامج يعتمد على ادخال احداثي النقطة نسبيا الى نقطة الصل التي يختارها المستخدم في البداية . و ان عملية ادخال النقاط تتم بالتسلسل لانجاز الرسم المطلوب.

و كمثال اخر تابع معنا رسم الشكل التالي:

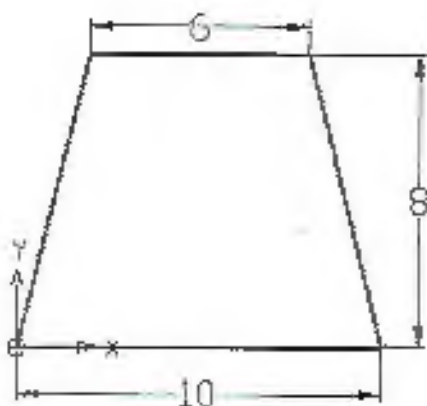


يمثل الشكل رسم هندسي بسيط . نبدأ الرسم بإدخال الأمر Line . نتبعها بتحديد المركز و ليكون بالنقطة (0,0) . ندخل بعدها إحداثيات النقاط على التوالي و هي كما يلي :

(0,0) ، (20,0) ، (20,20) ، (15,20) ، (15,15) ، (0,5) ، (5,5) ، (5,10) ، (10,10) ، (10,15) و أخيرا الحرف c و ضغط مفتاح الإدخال.

لقد رسمنا في الأمثلة السابقة مجموعة من الخطوط المستقيمة و لكن ماذا لو احتوى الرسم على خطوط مائلة ؟

إن برنامج أوتوكاد كفيلا بأن يحل لك هذا المطلب فكل ما يريدته منك هو الإحداثي الصحيح و ليس أكثر و اترك له مهمة رسم الخط بالصورة الصحيحة التي ترغب بها . و لنأخذ على سبيل المثال الشكل التالي:



يمثل الشكل شبه منحرف . و بالقياسات المبينة بالشكل نبدأ الرسم بإدخال الأمر Line . يليه تحديد المركز و ليكون بالنقطة (0,0) بعدها ندخل النقاط التالية بالتسلسل: (10,0) ، (8,8) ، (2,8) و أخيرا الحرف c و اضغط مفتاح الإدخال ليتم انتهاء رسم الشكل.

يشتمل برنامج أوتوكاد على أسلوب آخر للأصطاء الإحداثيات . حيث يتم في البداية إدخال الرمز

(@) في البداية ثم تحديد طول الخط يليها الرمز (<) و أخيرا الزاوية التي يميل بها المستقيم . و

كمثال على ذلك الشكل المبين في أدناه:

Command: line

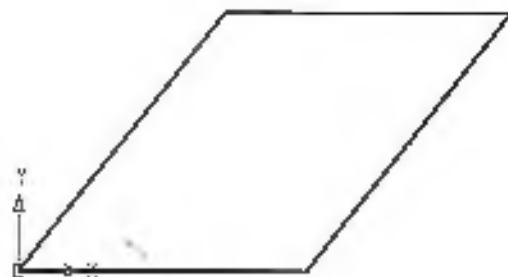
Specify first point: 0,0

Specify next point or [Undo]: 30,0

Specify next point or [Undo]: @30<45

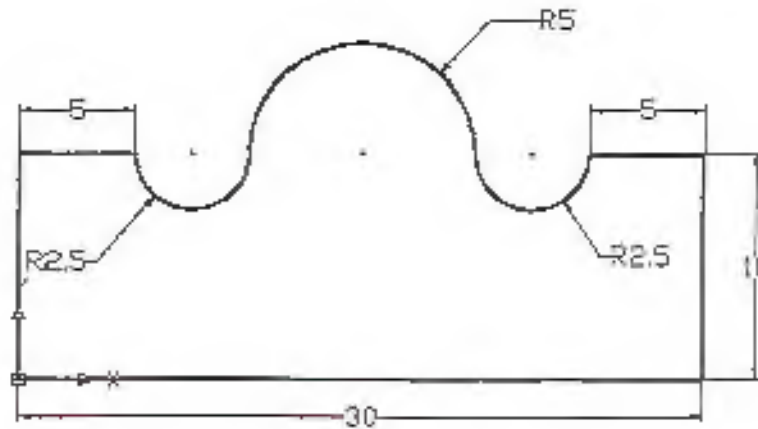
Specify next point or [Close/Undo]: @30<180

Specify next point or [Close/Undo]: C



2-3 الامر Arc:

يستخدم هذا الامر لرسم الاقواس. و هنالك العديد من الطرق المتاحة في برنامج اوتوكاد لإنجاز رسم الاقواس. و نأخذ هنا مثالين بسيطين على هذا الامر:



يتكون الشكل الاول من مجموعة من الخطوط المستقيمة و الاقواس. نبدأ رسم الشكل بإدخال الامر Line و تحديد المركز بالنقطة (0,0) بعد ذلك نعطى النقطة (30,0) ليتم رسم خط القاعدة ، بعدها الاحداثي (30,10) و اخيرا الاحداثي (25,10) ليتم الان الانتقال الى الامر Arc للبدء برسم اول قوس من جهة اليمين. حيث ندخل الامر ثم نحدد نقطة البداية للقوس بالنقطة (25,10) يليها تحديد اسلوب الرسم باستخدام نقطة المركز و ذلك بإدخال الحرف c الدال هنا على الكلمة Center يليها تحديد مركز القوس . و اخيرا تحديد زاوية دوران القوس ليتم الانتهاء من انشاء القوس الصغير . و فيما يلي الخطوات اللازمة لذلك:

Command: _arc Specify start point of arc or [Center]:25,10
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: 22.5,10
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: a
Specify included angle: -180

نكرر العملية لرسم القوس الكبير الوسطي و كما يلي:

Command: _arc Specify start point of arc or [Center]:20,10
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: 15,10
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: 10,10

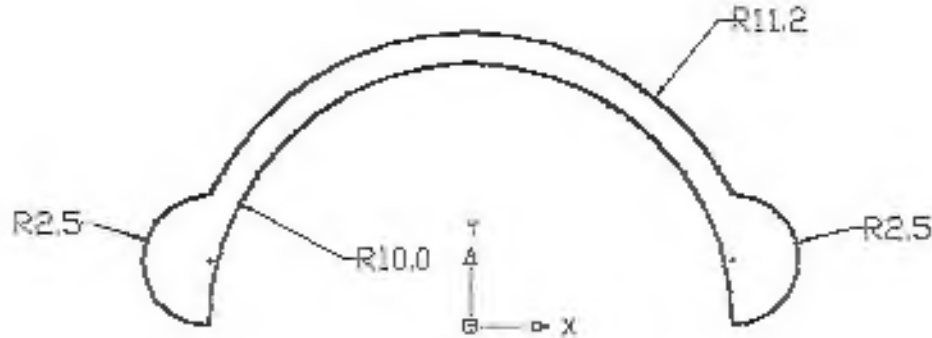
و اخيرا القوس الصغير بالخطوات التالية:

Command: _arc Specify start point of arc or [Center]:10,10
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: 7.5,10
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: a
Specify included angle: -180

تنهي رسم الشكل بإدخال الامر Line بعدها تحديد نقطة البداية بالأحداثي (5,10) و تليها النقطة (0,10) و اخيرا النقطة (0,0) و اضغط مفتاح الإدخال.

في المثال السابق تجد طريقتين لرسم الأقواس . استخدمت الأولى عملية الزاوية لكون اتجاه رسم القوس معاكس لما نريد و يتضح ذلك عندما نعطي نقطة البداية و المركز . و عند تحريك مؤشر الماوس ان البرنامج يريد ان يرسم قوس بالاتجاه المعاكس لما نريد لذلك نلجاء الى هذا الاسلوب و هو اعطاء زاوية بقيمة سالبة لكي نحصل على النتيجة التي نرغب بها . و تنتهي الحاجة لهذا الاسلوب في احيان اخرى كما هو واضح في رسم القوس الكبير في الوسط.

و الان لاحظ الشكل المبين في ادناه:



يشتمل الشكل على مجموعة من الأقواس فقط بدون خطوط مستقيمة.
نبدأ رسم الشكل من خلال القوس الداخلي الكبير في الوسط بادخال الاحداثيات التالية:

Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: 10,0
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: 0,0
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: -10,0

في حين يتم رسم القوس الصغير من جهة اليمين باتباع الاندخالات التالية:

Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: 10,0
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: 10,2.5
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: 10,5

و بنفس الطريقة يتم رسم القوس الصغير من جهة اليسار و باتباع اسلوب الزاوية:

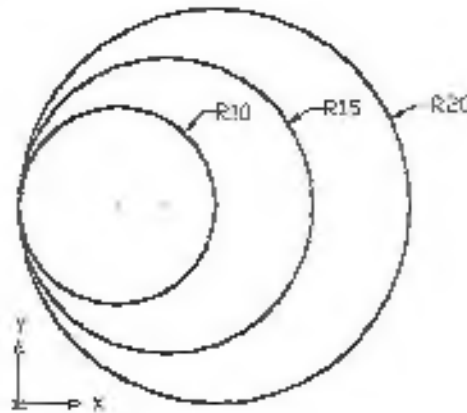
Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: -10,0
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: -10,2.5
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: a
Specify included angle: -180

و اخيرا ننتهي الشكل برسم القوس الخارجي الكبير:

Command: _arc Specify start point of arc or [Center]: 10,5
Specify second point of arc or [Center/End]: c
Specify center point of arc: 0,0
Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: -10,5

3-3 الدائرة Circle:

يستخدم الأمر Circle لرسم الدوائر في برنامج أوتوكاد . حيث يتم تحديد مركز الدائرة بأيها تحديد نصف قطر الدائرة. و فيما يلي مثال على رسم الاشكال الدائرية:



Command: circle

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 20, 20

Specify radius of circle or [Diameter]: 20

Command: circle

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 15, 20

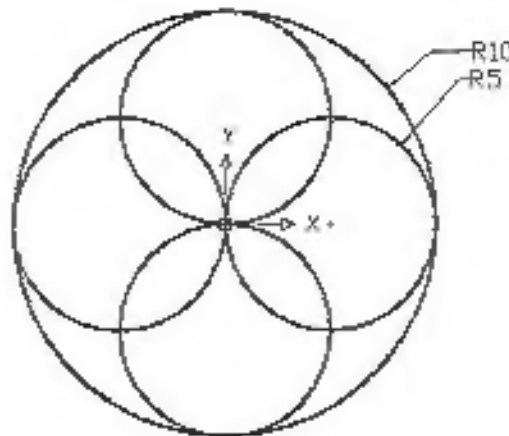
Specify radius of circle or [Diameter] <20.0000>: 15

Command: circle

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 10, 20

Specify radius of circle or [Diameter]: 10

و المثال التالي يعيد نفس الفكرة في استخدام هذا الامر:



Command: _circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,0

Specify radius of circle or [Diameter] <2.0788>: 10

Command:CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 5,0

Specify radius of circle or [Diameter] <10.0000>: 5

Command:CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: -5,0

Specify radius of circle or [Diameter] <5.0000>: 5

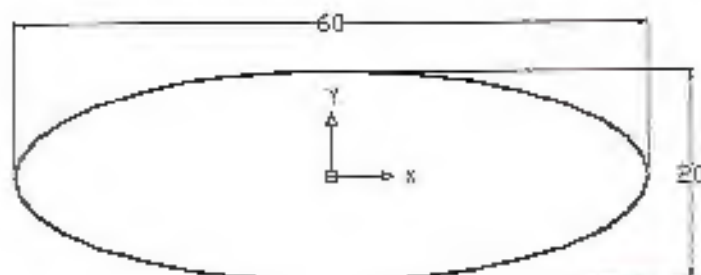
Command:CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,5

Specify radius of circle or [Diameter] <5.0000>: 5

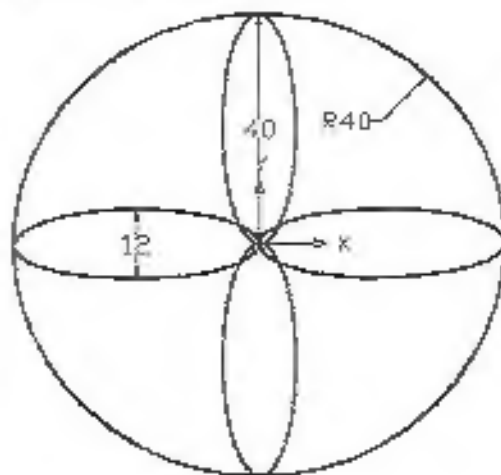
Command: CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,-5
Specify radius of circle or [Diameter] <5.0000>: 5

4 - 3 البيضوي Ellipse:

يستخدم الأمر Ellipse لرسم الأشكال البيضوية. وهناك عدة طرق للقيام بذلك. منها ادخال الأمر Ellipse ثم ادخال الحرف C للدلالة على المركز. ثم تحديد المركز. يليها اعطاء احدائي يمثل نهاية القطر الرئيسي. يليها تحديد احدائي نهاية القطر الثانوي. لرسم على سبيل المثال الشكل البيضوي التالي:



Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: c
Specify center of ellipse: 0,0
Specify endpoint of axis: 30,0
Specify distance to other axis or [Rotation]: 0,10



و لتتابع معا رسم المثال التالي:

Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: c
Specify center of ellipse: 20,0
Specify endpoint of axis: 40,0
Specify distance to other axis or [Rotation]: @6<90
Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: c
Specify center of ellipse: 0,20
Specify endpoint of axis: 0,40
Specify distance to other axis or [Rotation]: @6<0
Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: c
Specify center of ellipse: -20,0

Specify endpoint of axis: -40,0

Specify distance to other axis or [Rotation]: @6<90

Command: _ellipse

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: c

Specify center of ellipse: 0,-20

Specify endpoint of axis: 0,-40

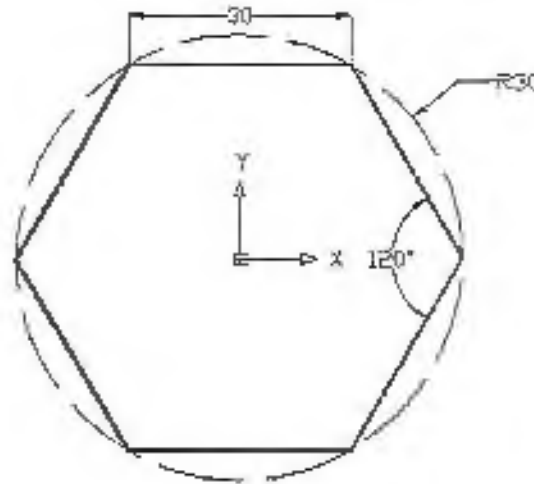
Specify distance to other axis or [Rotation]: @6<0

Command: _circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,0

Specify radius of circle or [Diameter]: 40

5-3 رسم المضلع Polygon:

يستخدم الأمر Polygon لرسم الاشكال المضلعة. يطلب البرنامج بعد ادخال هذا الامر تحديد عدد الاضلاع يليها تحديد مركز الشكل المضلع و من ثم تحديد اذا ما كان الشكل محتوي داخل الدائرة الوهسية ام لا . و اخيرا نصف قطر الدائرة. وكمثال على ذلك لاحظ الشكل في ادناه:



Command: _polygon

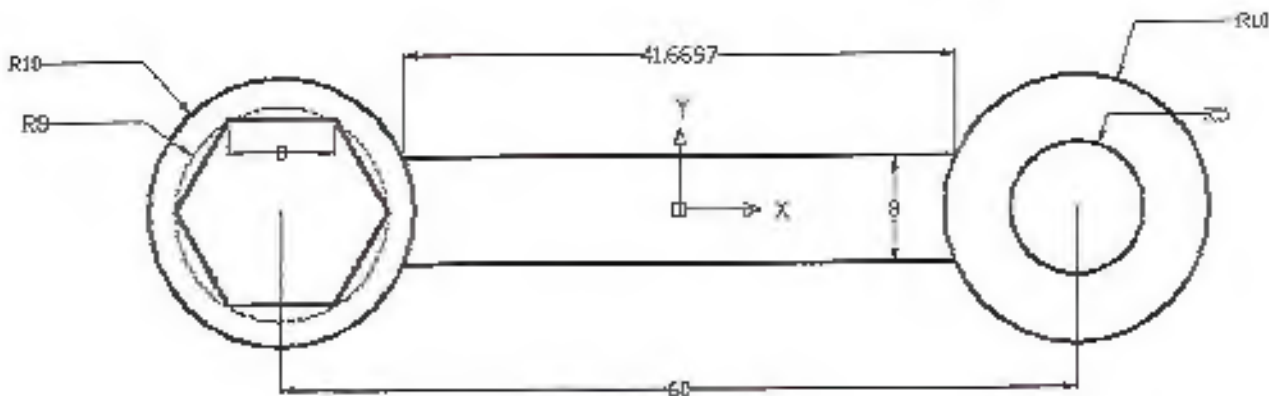
Enter number of sides <4>: 6

Specify center of polygon or [Edge]: 0,0

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>:

Specify radius of circle: 30

والان نرسم الشكل التالي :



Command: CIRCLE

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)] 30,0

Specify radius of circle or [Diameter] <30.0000> 10

Command: CIRCLE

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)] 30,0

Specify radius of circle or [Diameter] <10.0000> 5

Command: CIRCLE

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)] -30,0

Specify radius of circle or [Diameter] <5.0000> 10

Command: polygon

Enter number of sides <6>

Specify center of polygon or [Edge] -30,0

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>

Specify radius of circle 8

ما عليك لأن موى اكمال الرسم باستخدام الامر Line لرسم الخطتين المتوازيين في الوسط لانهاء رسم الشكل

6 3 الامر Pline:

يستخدم الامر لرسم الاشكال التي تحتوي على خطوط مستقيمة و اقواس في نفس الوقت و بدون انقطاع . حيث يبدأ الامر بطلب تحديد نقطة البداية ثم يليها النقطة التالية ليربط بينهما بخط مستقيم ، و بعد الوصول الى قوس سحر الحرف A للدلالة على أننا في رسم قوس و نتبع نفس الاساليب التي تعلمناها في رسم الاقواس و عند رغبنا في انعاده لرسم مستقيم ندخل الحرف L لسيجها بالاحداثيات اللازمة لاكمال الرسم لاحظ الشكل في انهاء



Command: pline

Specify start point 0,0

Current line width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width] 30,0

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] A

Specify endpoint of arc or

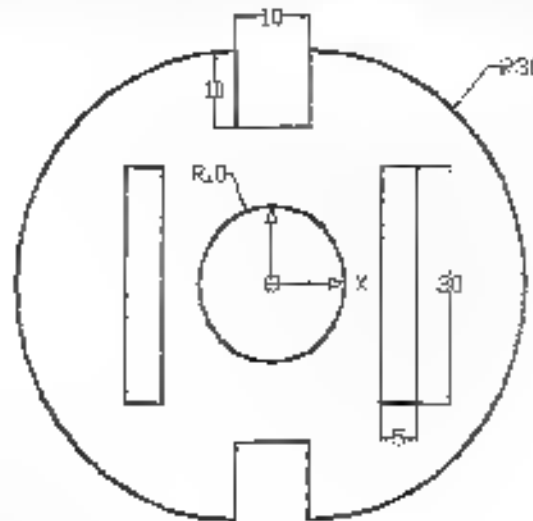
[Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width] 30,20

Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/CLose/Direction/Ha.fwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width] L

Specify next point or [Arc/Close/Ha.fwidth/Length/Undo/Width] 0,20

Specify next point or [Arc/Close/Ha.fwidth/Length/Undo/Width] c



و للمزيد من المفاهيم تابع رسم الشكل التالي.

Command: PLINE

Specify start point: 5,-30

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width] a

Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/Direction/Ha.fwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width] a

Specify included angle: 180

Specify endpoint of arc or [CEnter/Radius]: 5,30

Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/CLose/Direction/Ha.fwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width] L

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] 5,20

Specify next point or [Arc/Close/Ha.fwidth/Length/Undo/Width] -5,20

Specify next point or [Arc/Close/Ha.fwidth/Length/Undo/Width] -5,30

Specify next point or [Arc/Close/Ha.fwidth/Length/Undo/Width] a

Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/CLose/Direction/Ha.fwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width] a

Specify included angle: 180

Specify endpoint of arc or [CEnter/Radius]: 5,30

Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/CLose/Direction/Ha.fwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width] L

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] -5,20

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] 5,20

Specify next point or [Arc/Close/Ha.fwidth/Length/Undo/Width] c

Command: circle

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,0

Specify radius of circle or [Diameter]: 10

Command: line

Specify first point: 15,-5

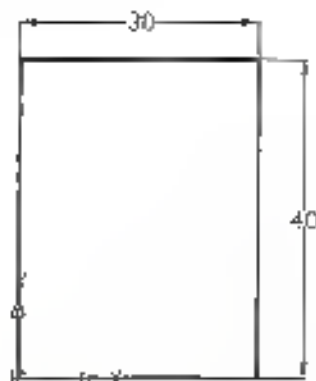
Specify next point or [Undo] 20,15
Specify next point or [Undo] 20, 15
Specify next point or [Close/Undo]: 15, 15
Specify next point or [Close/Undo] c

Command: line

Specify first point: -15 15
Specify next point or [Undo] 20,15
Specify next point or [Undo] 20, 15
Specify next point or [Close/Undo] -15, 15
Specify next point or [Close/Undo] c

7 3 رسم المستطيل Rectang:

يوفر لك برنامج AutoCAD أسلوب مربع و بسيط لرسم الاشكال المستقيمة و يتم ذلك عن طريق الامر rectang ، حيث يطلب البرنامج تحديد الاعدائي الخاص بالرأية الاولى للمستطيل سبها تحديد اعدائي الرأية المقابلة ليتم رسم الشكل.
كمثال لاحظ الشكل التالي:



Command: rectang

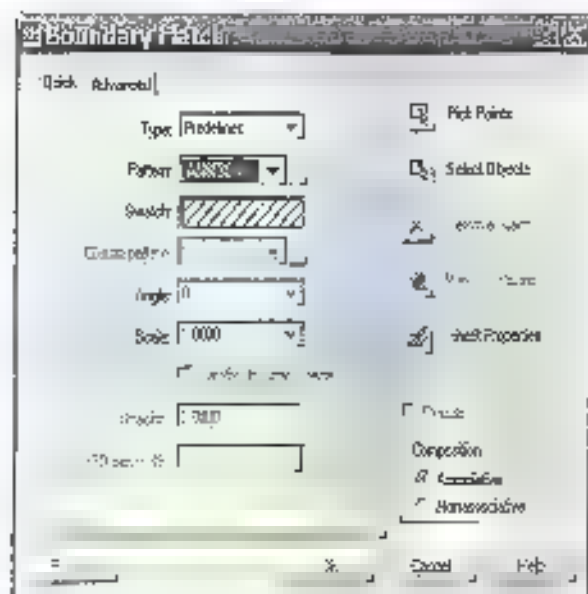
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] 0,0
Specify other corner point or [Dimensions]: 30,40

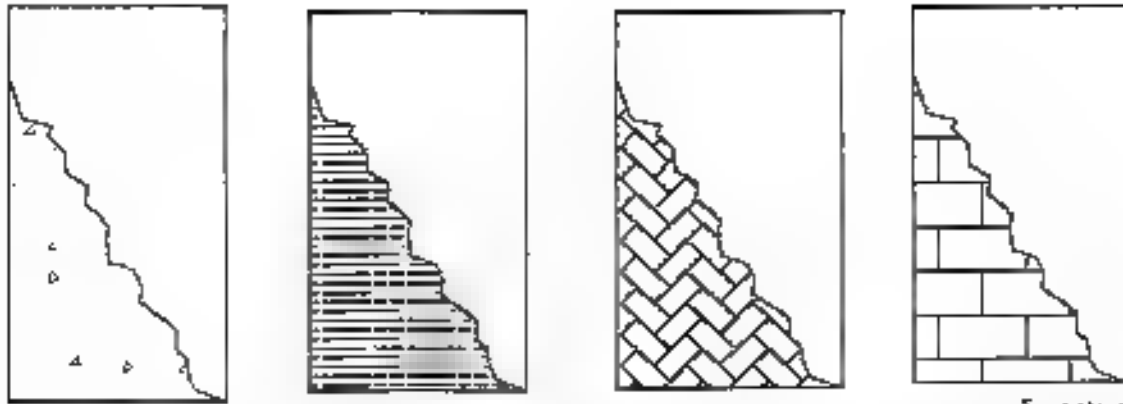
8 3 التهشير Bhatch:

يستخدم التهشير لوصف نوعية المادة المقطوعة . يسمح برنامج AutoCAD إمكانية تعريف العبد من المواد و يمكن ادراجها ببساطة لتعريف المنطقة المعنية للقطع ثم عملية التهشير بالاحال الامر bhatch ليفتح لك البرنامج مربع الحوار المبين

في الشكل التالي

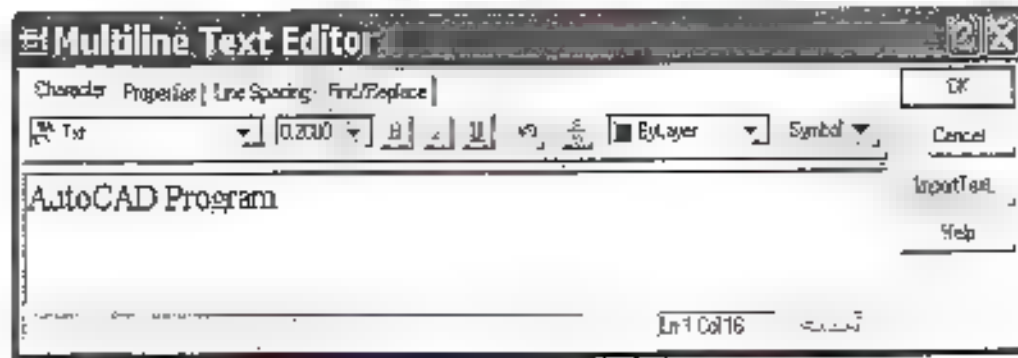
انقر على زر Pick Point ثم انقر بموقر الماوس داخل المنطقة التي تريد ادراج التهشير داخلها ،
بعد ذلك حدد نوع التهشير من الحقل Swatch و اخيراً
اصغط Ok ليتم التهشير .
و كمثال لاحظ الاشكال التالية





9 3 الكتابة Mtext :

يستخدم الأمر mtext لأدراج النصوص التوضيحية على الرسوم . كل ما عليك هو ادخال الامر ثم تحديد او ثقب عن طريق فتح مستطيل ومؤشر الماوس ليقوم بعد ذلك برسم مربع او ثقب بفتح مربع حوار يمكنك من ادراج النصوص و اجراء عمليات التعديل والتنسيق عليه الشكل في اسف يوضح مربع الحوار الخاص بادراج النص

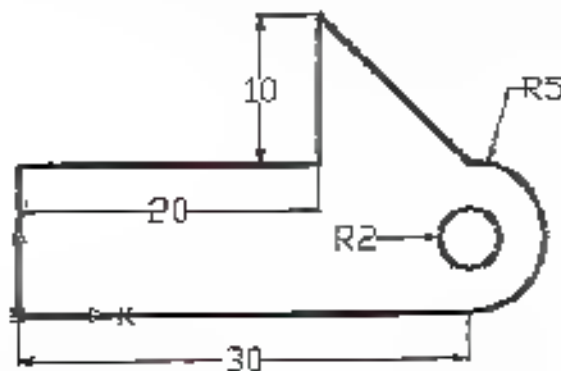


4 - العمليات الهندسية على الاشكال:

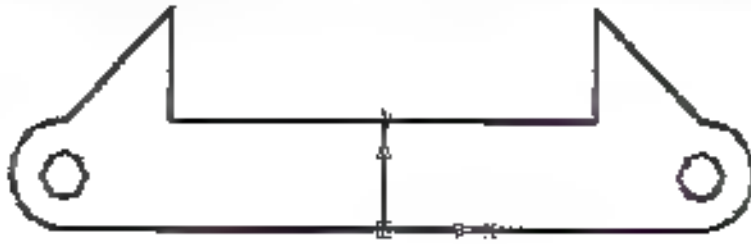
سوف سيبين هذا تحدى هذه الفقرة العمليات الهندسية التي تستخدم بكثرة في احوال الرسوم و سنعرف بعض منها باختصار مع ذكر الامثلة التوضيحية

1 4 المرآة Mirror :

يستخدم امر المرآة بعكس الاجسام المكررة و تسهيل عملية الرسم بالنسبة للأشكال المتناظرة. تتم العملية باسحال الامر mirror باتباع تحديد الجسم المراد تكراره ثم اصعط مفاح الاحال , ثم حدد نقطتين تمثلان خط المرآة التي سوف يعكس الجسم حولها , واجبر اصعط مفتاح الاندخال لاكمال الرسم . في انهاء مثال توضيحي لهذه العملية

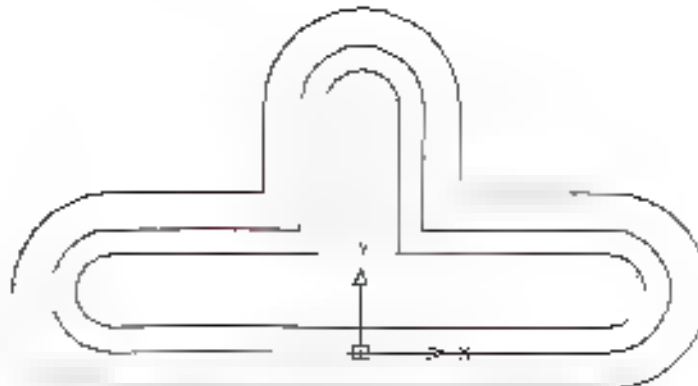
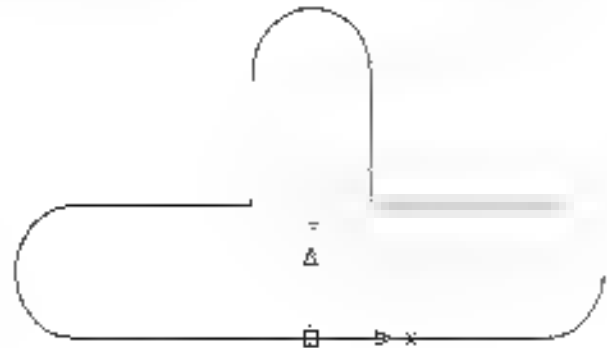
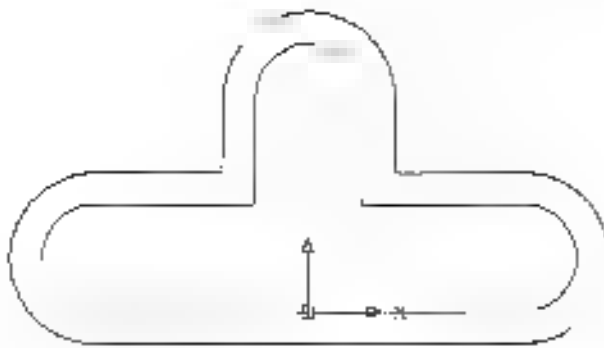


افرض ان لديك الشكل المبين في علاه و كان لديك نأظر له حول نقطة لاصل البادية من الجهة السفلي اليسرى. فلتضيق امر المرأة اسفل الأمر ثم حدد الشكل المراد تطبيق الأمر عليه ثم ادخل نقطة المرأة الاولى بالأحداثي $(0,0)$ و النقطة الثانية $(0,40)$ و اصعط مفتاح الإدخال مرتين سيظهر لك الشكل التالي:



2 4 النسخة الموازية Offset:

في بعض المرسوم نحتاج الى الاشكال المتكررة المتوازية مثل الخطوط و الأقواس وصولا الى اشكال كاملة ، ولعرض الوصول الى هذه العاية دور الحاجة الى عادة رسم هذه الاشكال من جديد نقوم باستخدام الامر Offset حيث نحدد في البداية بعد المسحة عن الجسم المراد نسخ الشكل الموراري له ثم بعد ذلك نحدد الشكل الذي نريد ان نستسحه واخيرا بأحد نقطة لا على القعيس خارج الجسم اذا اردت المسحة الى الخارج او داخل الجسم اذا اردنا المسحة الى الداخل لاحظ الشكل اساه نريد الان تشكيل نسخة موازية له خارجة عنه مرة بعد 3 وحدات قياس وفي المرة الثانية الى الداخل معه ببعد 2 وحدات قياس و السيحة مبنية هي الاشكال أسناه وحسب تسلسل العمليات:



3- 4 المصفوفة Array :

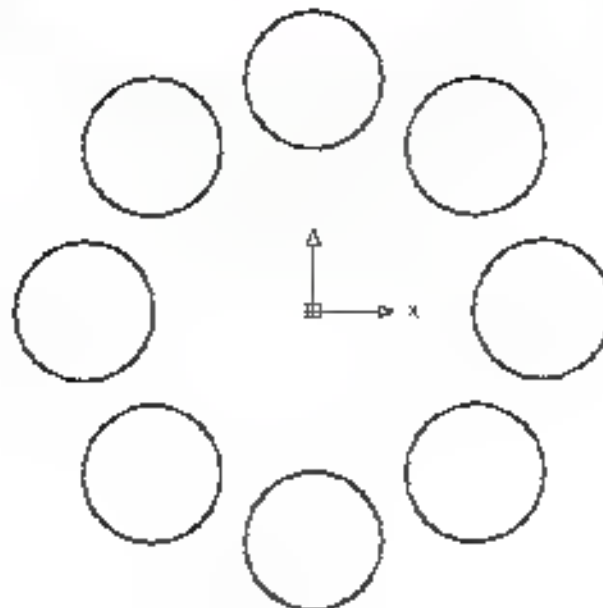
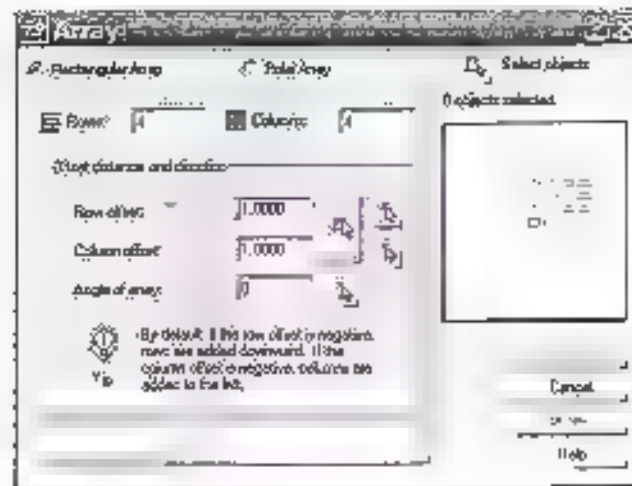
يسعمل هذا الامر لتكرار رسم الاشكال او الاجسام حيث نحدد في مربع الحوار الذي يظهر نوع المصفوفة ، ما كانت قطرية Polar او عادية Rectangular ثم نحدد الجسم بالصعط على الرر select object ، لروية النتائج قبل تطبيقه بشكل نهائي اصعط على Preview لهذا الامر فانه في احصاء تكرار رسم الاجسام التي تقع على ابعاد مساوية او روايا محددة وفي احيان كثيرة في امرسم ثلاثي الابعاد نجد ان هذا الامر يختصر عليك الجهد ويجبر ما تريد بدقة اذا كنت تعرف استخدامه بصورة صحيحة ، فالسرب على هذا الامر مهم ولناخذ المثال التالي

Command: circle

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)] 0, 10

Specify radius of circle or [Diameter] 3

بعد رسم الدائرة طفق الامر Array وانبع الاحالات الميية في الشكل اناه .
 اختر مصفوفة قطرية من الخيارات الموجودة في اعلى مربع الحوار Array ثم اختر قيمة (0,0) لكل من قيم x , y حيث تمثل هـ مركز المصفوفة واكتب العدد 8 في الحقل Total number of items لكي يتم تكرار رسم الدائرة ثمان مرات على سبيل امثال اما في الرر Select object فاصعط عليه لتحديد الدائرة ونصعط Enter لمربع الحوار و نروية النتائج اصعط Preview ترى بعد الانتهاء النتيجة كما ميين في الشكل الثاني في اناه



4-4 التحريك Move :

يستخدم هذا الأمر كما هو واضح من تسميته لتحريك العنصر المرصومة من مكان إلى آخر في صفاء العمل حيث نحدد الشكل الذي نريد تحريكه ونصعد Enter بعده نحدد النقطة المرجعية لعملية التحريك، وأخيراً النقطة النهائية التي نرغب أن يستقر الجسم عندها. لأحد الأمثال التالي لتوضيح هذه الفكرة

Command circle

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)] 0, 10

Specify radius of circle or [Diameter] 5

Command move

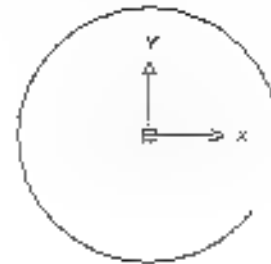
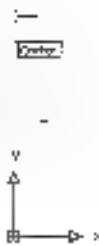
Select objects. 1 found

Specify base point or displacement 0, 10

Specify second point of displacement or

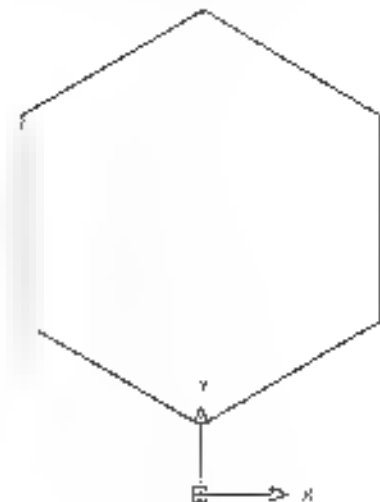
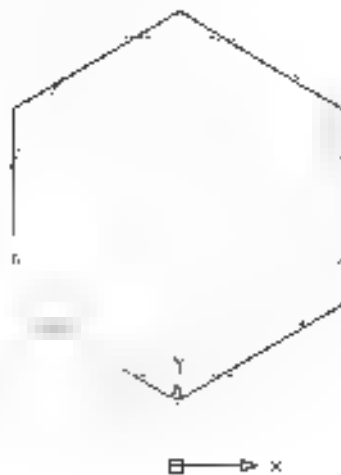
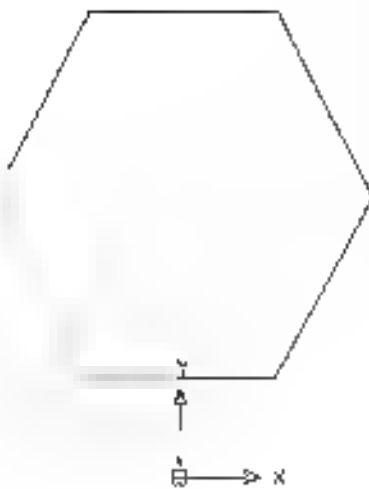
<use first point as displacement> 0, 0

الاشكال هي ادناه توضيح العملية بالتسلسل



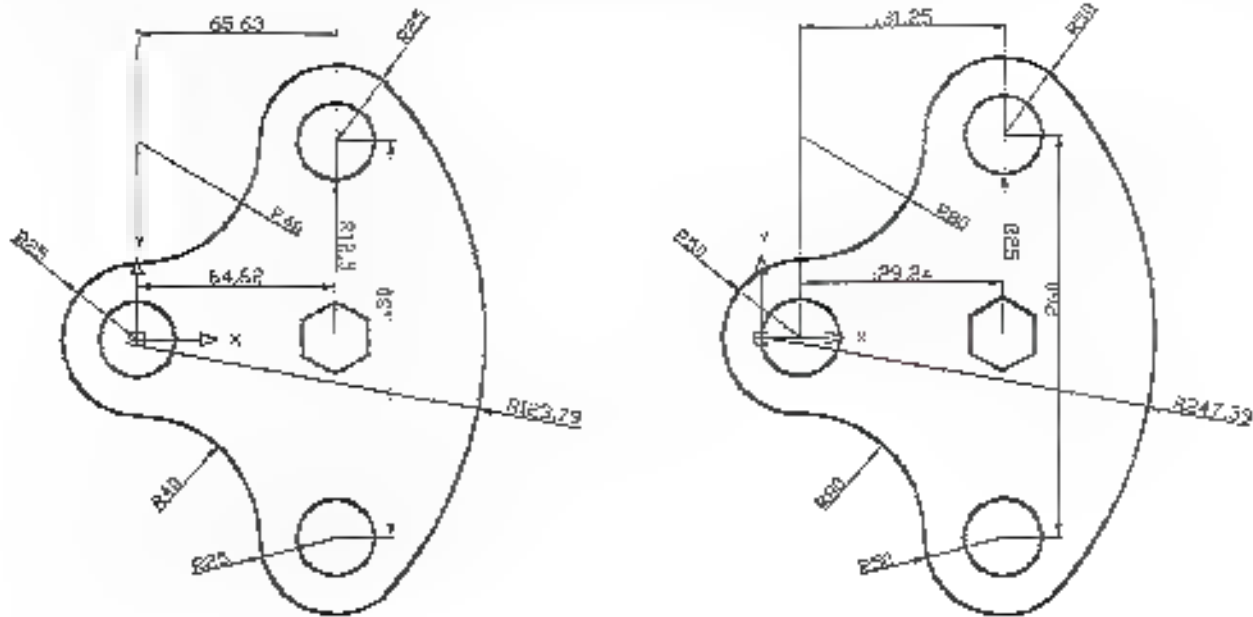
4-5 التدوير Rotation :

نستخدم هذه الأداة لتدوير الاشكال ونجري التطبيق أو لا بتحديد الجسم المراد تدويره ثم نقطة التدوير التي سيدور الجسم حولها وأخيراً زاوية الدوران. وكمثال على ذلك تدوير الشكل السداسي بزاوية 30° حول مركزه.



6 - 4 إعادة التحجيم Scale:

يستخدم الأمر scale لإعادة تحجيم الشكل. نجرى العملية بإدخال الأمر ثم تحديد الجسم المراد تطبيق الأمر عليه و من ثم تحديد النقطة الأساسية في عملية إعادة التحجيم و أخيراً معامل التحجيم و الذي يكون رقم تحدده أنت. في الشكل أدناه مثال على تطبيق هذا الأمر



Command scale

Select objects: 20 found

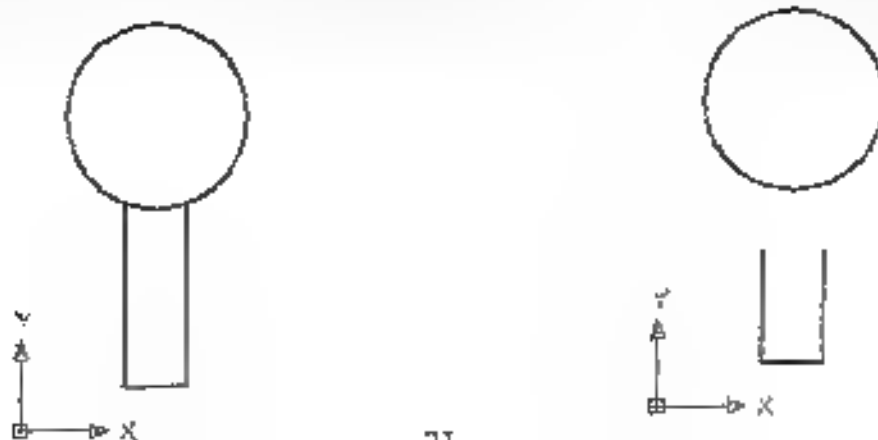
Specify base point: -25,0

Specify scale factor or [Reference] 2

حيث تم إعادة تحجيم الشكل الظاهر على جهة اليسار إلى الشكل الظاهر على جهة اليمين بمقدار الضعف

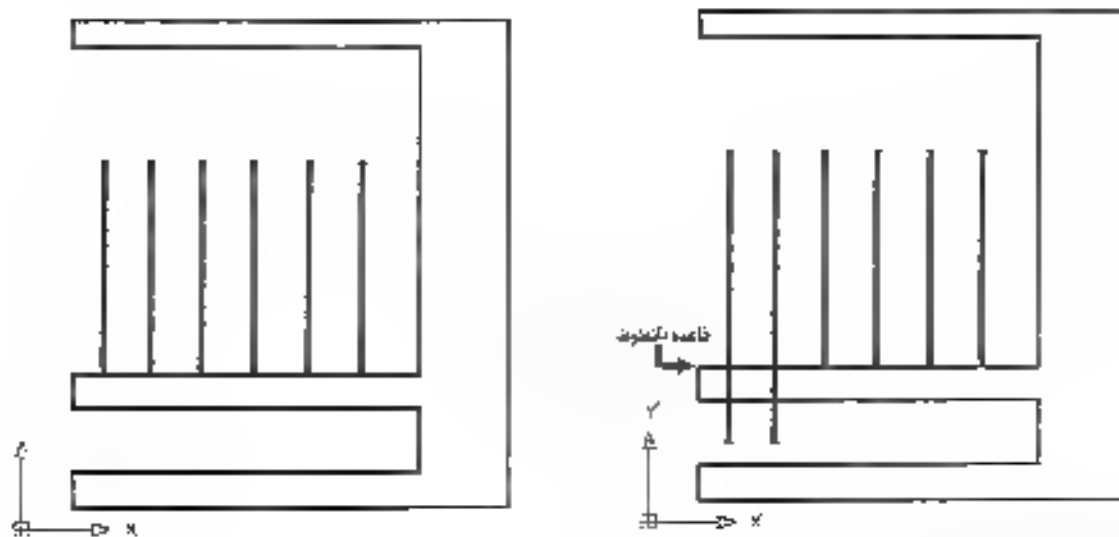
7 4 الإمتداد Extend:

يستخدم الأمر extend لمد الخطوط المستقيمة إلى الأشكال المجاورة. يعمل الأمر في البداية على طلب تحديد الجسم الذي تريد ما الخطوط المستقيمة إليه ثم تحديد الخطوط المستقيمة التي تريد مدها إلى الشكل. نجرى هذه العملية باستعمال مؤشر الماوس. في أدناه مثال توضيحي بسيط على هذا الأمر



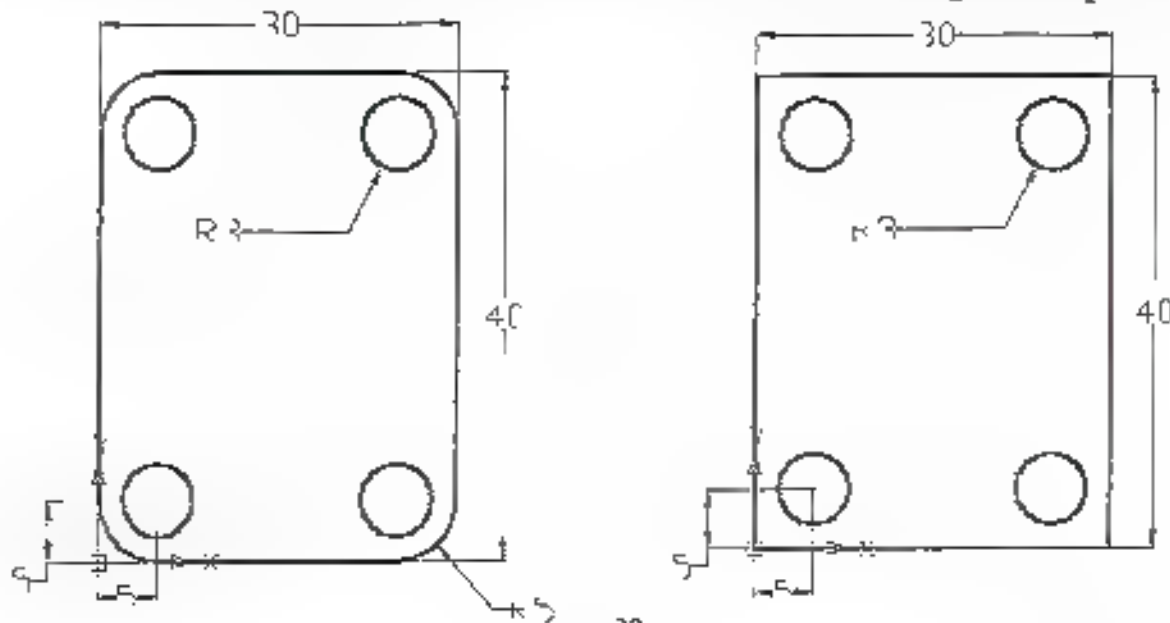
8 - 4 قص الزوائد Trim :

تجري عملية التخلص من الزوائد باستخدام الأمر trim حيث تجري العملية بإدخال الأمر ثم تحديد الشكل الذي نريد قص الزوائد منه و تصبط مفتاح الإدخال ثم بعد ذلك تحدد الأشكال التي تريد التخلص منها تجري هذه العملية باستخدام مؤشر الماوس لاحظ في انهاء الشكل الى جهة اليمين الذي يحتوي في نهايته على حطين غير منظمين مع بقية الخطوط لتجاورهما قاعدة الخطوط التي في الاسفل. لاصلاح هذا الحل في الشكل ادخل الامر trim لتنتجها بحيث قاعدة الخطوط و تصبط مفتاح الإدخال. يليها انقر على الخطوط الزائدة من الاسفل ليتم التخلص منها و الحصول على الشكل المبين في جهة اليسار



9 4 تدوير الزوايا Fillet :

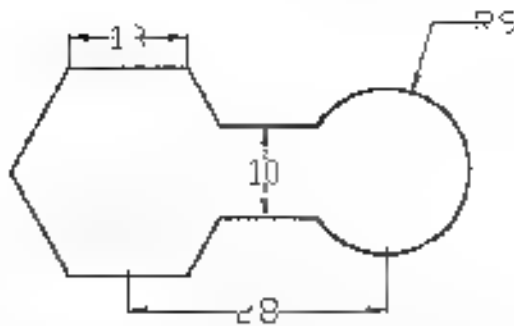
نحتاج في كثير من الاحيان ان نجد اسلوب سها في رسم الأقواس. بطرح هذا الامر لك و سنبه سهولة و سرعة لتعبير الزوايا الى اقواس ي انك عندما ترسم قد تهمل وجود الأقواس لانك سوف تسعمل الامر Fillet لأجارك يعمل هذا الامر كما يلي. بعد ادخال الامر ادخل الحرف R للدلالة على نصف القطر بليه ادخال قيمة نصف القطر و ليس عليك بعد ذلك سوى تحديد الصليين المكوين للزاوية ليقوم الامر بعملية تكوين القوس بدلاً من الالتقاء الحاد بين المستقيمين. حاول الآن معاد رسم الشكل المبين في ادناه على جهة اليمين.



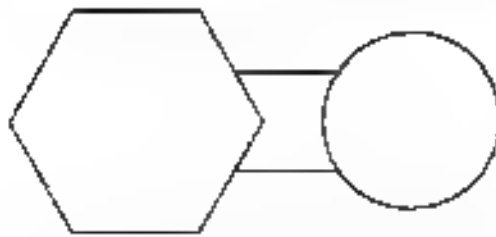
بعد اتمام الشكل ادخل الامر **Filet** بليها الحرف **R** و ادخل القيمة **5** بعدها اضغط بمؤشر انماوس على اي ضلعين متجاورين من اركان الشكل لنتم عملية تحويل الراوية الى قوس. كرر العملية بجهات الثلاثة الباقية لتحصل على الشكل النهائي في جهة اليسار.

10 4 قطع الاشكال Break:

يستخدم لهذه العاية الامر **break** نحدد في الدائرة الشكل الذي نريد قطعه ثم نحدد نقطة القطع. يستخدم هذا الامر لارادة الزوايا الغير مرغوب بها لاحظ الشكل في اثناء لكي نحصل على هذه النتيجة المييبة في الشكل النهائي قانع معنا من اجل التتبع التالية



ارسم في البداية دائرة بالمركز $(0,28)$ و بنصف قطر **9** ارسم بعدها سداسي بالمركز $(0,0)$ و بنصف قطر **13** ارسم خط يوصل بين السداسي و الدائرة يعكس تعديل الحظ بالنقر عليه و تحريكه نحو النقطة انمراد الوصول اليها عن طريق الضغط بمؤشر الماوس على المفاتيح المربعة الزرقاء التي تظهر اثناء تحديد المستقيم كرر العملية لتحصل على الشكل في اثناء



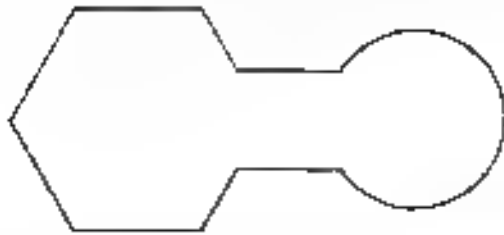
و لان للتخلص من الزوايا بين المستقيمين ادخل الامر **break** وانقر احد جوانب السداسي بين المستقيمين ثم انقر نقطة التقاء المستقيم بالسداسي لينم القطع النتيجة مييبة في اثناء



كرر العملية على الضلع الثاني ثم حدد البقاع و اضغط المفتاح **Delete** لتخلص منها. لاحظ النتيجة في اثناء

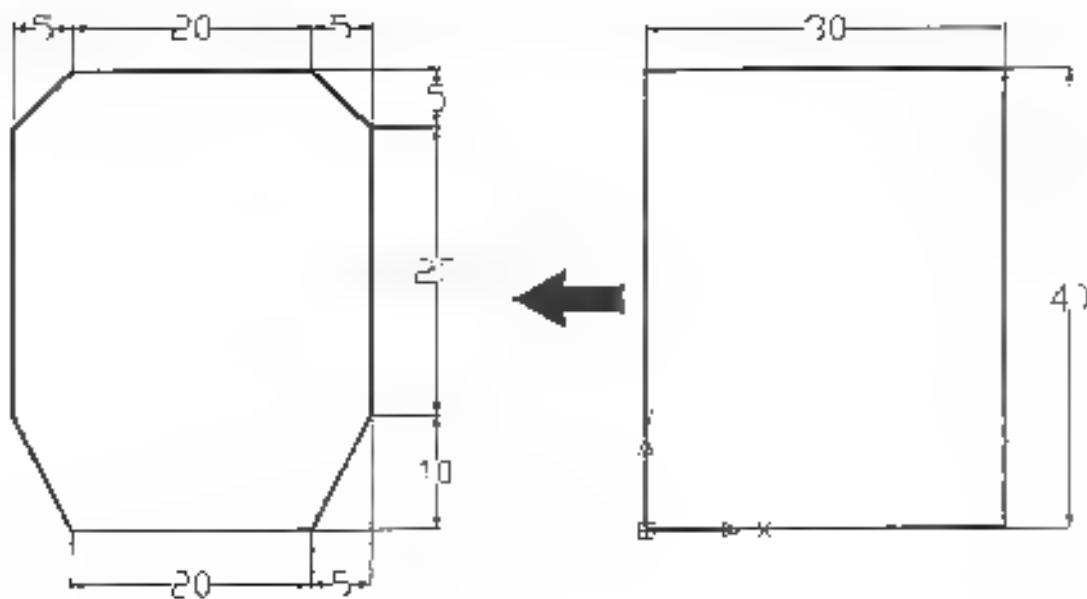


تكرر نفس العملية على جزء الدائرة و تمسح الاجزاء الباقية من عملية القطع لينتج لنا الشكل النهائي المبين في ادناه



11 - 4 قص الحواف Chamfer :

يستخدم الأمر chamfer لفصل الروايا الحادة اما طريقته عمده فهي كالتالي: في البداية اسحل الامر بعدها اسحل الحرف D للدلالة على مسافات القطع بعدها يطلب منك البرنامج اول بعد عن رأس الراوية ، اسحل القيمة التي تريد ، بعد ذلك يطلب منك تحديد المسافة الثانية عن رأس الراوية ، اسحل القيمة التي تريد . و الان ما عليك سوى تحديد الاصلاع المكونة للراوية بموشر الم و س بالتسلسل لتتم بعد ذلك عملية لقطع تابع امثال التالي الخاص بعص الاركان العلوية للمستطيل بطوال متساوية بمقدار 5 لكل منها ، ثم قص الاركان السفلية بطوال مختلفة مثلاً 10 مرة و 5 مرة اخرى



Specify first chamfer distance <0.0000> 5

Specify second chamfer distance <5.0000> 5

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method] حدد الصلح الاول

Select second line حدد الصلح الثاني

تكرر العملية للركن العوي لآخر

Command: chamfer

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 5.0000, Dist2 = 5.0000

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method] d

Specify first chamfer distance <5.0000> 10

Specify second chamfer distance <10.0000> 5

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method] حدد الصلح الاول

Select second line حدد الصلح الثاني

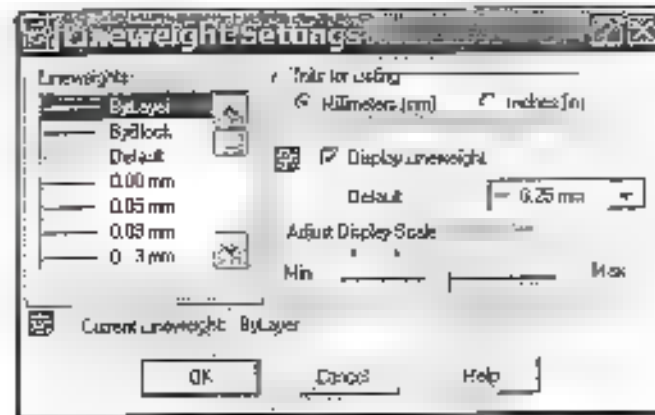
كرر العمل به للركن السفلي الآخر .

12 - 4 فك الارتباط بين مكونات الأشكال :Explode

في الكثير من الأحيان ينصب الرسم ان تقوم ببعض العمليات المذكورة سابقا على جزء من الشكل وليس كله و بقيامك بذلك حدد الشكل ثم ادخل الامر explode ليتم فك الارتباط بين مكونات الشكل و يصبح بإمكانك تحريك كل واحد على حدى . نلقم بالعمليات الهندسية التي تريد من التأثير على بقية اجزاء الشكل و من تطبيقات هذا الامر فك الارتباط بين الخطوط لجعلها خطوطاً منفصلة فيما بعد او تحرير النص الموجود في الاعلا ليناسب محتوياتك من التأثير على شكل البعد

13 - 4 عرض سمك الخطوط :Display Lines Weight

لعرض عرض سمك الخطوط المستخدمة في رسم الاشكال اذهب الى القائمة Format و اختر منها Line Weight ليظهر لك مربع حوار مثير في الشكل ادناه فعل الخيار Display Line Weight



14 - 4 اختيار انواع الخطوط : Select Line Types

يمكن اختيار سمك الخطوط من نفس مربع الحوار السابق، حيث يتيح لك اختيار سماكة الخط الذي تريده اما اذا كنت تريد اختيار انواع من الخطوط فقم بذلك من خلال شريط الادوات المعروف باسم Object Properties و اختر القائمة المنيبه في الشكل ادناه



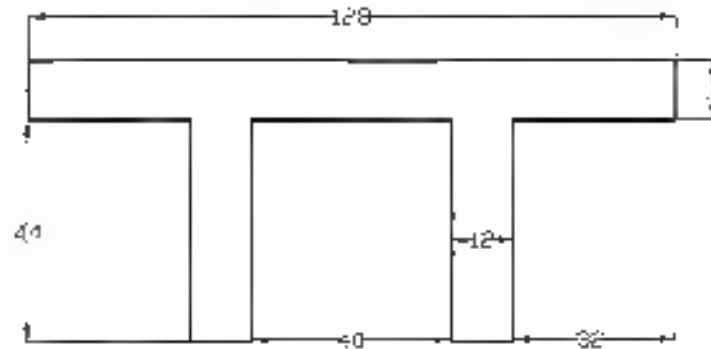
1. اسم بكرة نوع الخط الذي ترغب به غير موجود، فاحذر البند الاخير (Other ..) ليفتح لك مربع حوار يحتوي على العديد من اشكال الخطوط لتحرك منها ما يسميك بعد الضغط على زر Load لتغيير نوع الخط بعدد معين ، حدد الخط في البداية ثم اختر نوع الخط من القائمة

و الان بعد هذا العرض المختصر للأدوات تأتي على بعض الامثلة التي لا تخلو من الفائدة.

الفصل الثاني أمثلة على الرسم ثنائي الأبعاد

1 ممنند Stand :

لاحظ الشكل في أسف سوف نستخدم الأمر Line في رسمه

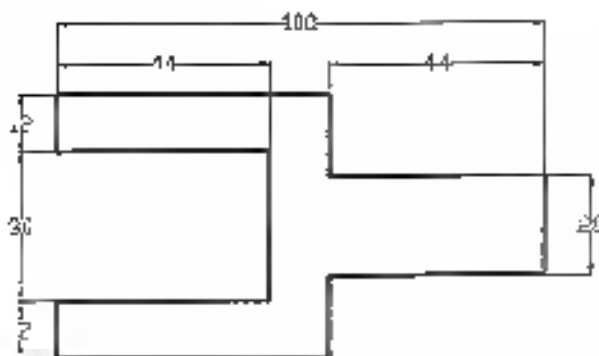


Command. line

Specify first point: 0,56
Specify next point or [Undo]: 128,56
Specify next point or [Undo]: 128,44
Specify next point or [Close/Undo]: 96,44
Specify next point or [Close/Undo]: 96,0
Specify next point or [Close/Undo]: 84,0
Specify next point or [Close/Undo]: 84,44
Specify next point or [Close/Undo]: 44,44
Specify next point or [Close/Undo]: 44,0
Specify next point or [Close/Undo]: 32,0
Specify next point or [Close/Undo]: 32,44
Specify next point or [Close/Undo]: 0,44
Specify next point or [Close/Undo]: c

2 - قطعة ربط Connecting Piece :

يحتوي الشكل على استخدام وأصبح للأمر Line
و نستخدم الأمر rectang مع تعيير خط إلى
النوع المحقق.



لرسم الشكل في الأعلى اتبع الخطوات التالية

Command line

Specify first point: 0,0

Specify next point or [Undo]: 56,0

Specify next point or [Undo]: 56,17

Specify next point or [Close/Undo]: 100,17

Specify next point or [Close/Undo]: 100,37

Specify next point or [Close/Undo]: 56,37

Specify next point or [Close/Undo]: 56,54

Specify next point or [Close/Undo]: 0,54

Specify next point or [Close/Undo]: 0,42

Specify next point or [Close/Undo]: 44,42

Specify next point or [Close/Undo]: 44,12

Specify next point or [Close/Undo]: 0,12

Specify next point or [Close/Undo]: c

بعد اكمال رسم الشكل حركه الى الاعلى ببعد مناسب لتفصح المجال لرسم الشكل الثاني اسفله

Command rectang

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 0,0

Specify other corner point or [Dimensions]: 100,55

Command line

Specify first point: 56,0

Specify next point or [Undo]: 56,55

Command line

Specify first point: 44,0

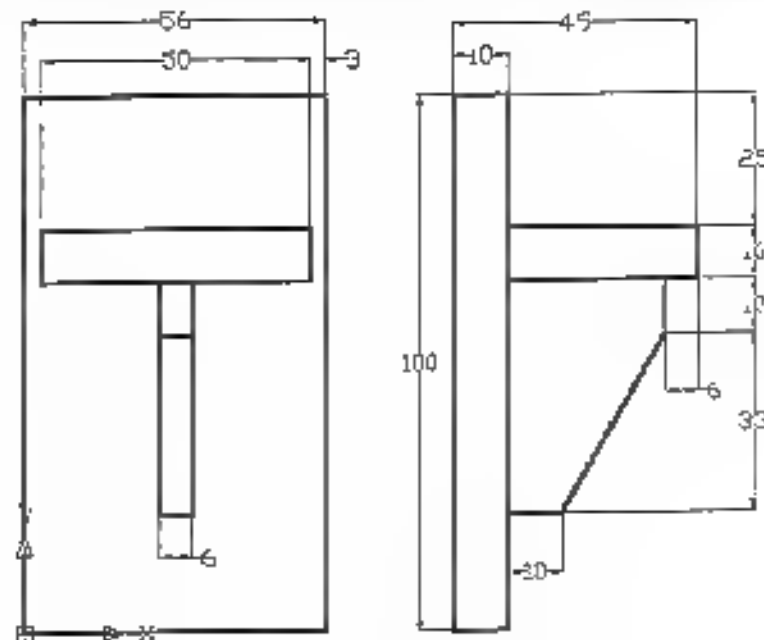
Specify next point or [Undo]: 44,55

بعد الانتهاء من رسم الخط الاخير حول نوع الخط الى Hidden لينتهي رسم الشكل.

3 Support Bracket

لاحظ رسم الشكل التالي ، تستطيع ان تغيره مثال جيد على استخدام الامر rectang و الامر

Chamfer



ببدء ترسم الشكل الطاهر على جهة اليمين ، تابع الخطوات التالية

Command: rectang

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 0,0

Specify other corner point or [Dimensions]: 10,100

Command: rectang

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 10,22

Specify other corner point or [Dimensions]: 39,65

Command: rectang

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 10,65

Specify other corner point or [Dimensions]: 49,75

Command: chamfer

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 10.0000, Dist2 = 5.0000

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: d

Specify first chamfer distance <10.0000>: 19

Specify second chamfer distance <19.0000>: 33

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: حدد الصلح السفلي

Select second line: حدد الصلح الجانبي

حيث طبقا الامر chamfer على الركن السفلي من جهة اليمين للمستطيل الثاني
و الا بعد انجاز رسم الشكل حركه الى مسافة مناسبة ليصبح لك مجال لرسم الشكل الثاني

Command: rectang

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 0,0

Specify other corner point or [Dimensions]: 56,100

Command: rectang

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 3,65

Specify other corner point or [Dimensions]: 53,75

Command: rectang

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 25,22

Specify other corner point or [Dimensions]: 31,65

Command: rectang

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 25,55

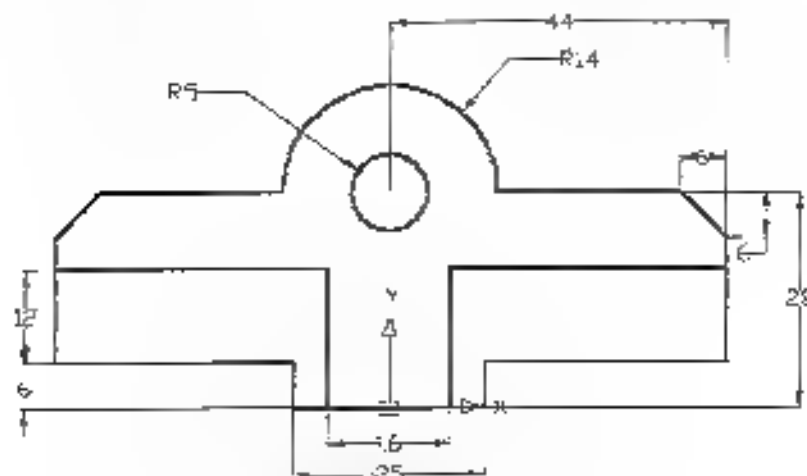
Specify other corner point or [Dimensions]: 31,65

Mill Table Fitting 4

مستحدثم في رسم هذا الشكل الاوامر

Plane, Line

, Chamfer Mirror Circle



Command:pline

Specify start point: 0,0

Current line-width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 8,0

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 8,18

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 44,18

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 44,28

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 14,28

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: a

Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line Radius/Second pt/Undo/Width]: a

Specify included angle: 90

Specify endpoint of arc or [CEnter/Radius]: 0,42

اضغط مفتاح الإدخال

Command:line

Specify first point: 0,0

Specify next point or [Undo]: 12,5,0

Specify next point or [Undo]: 12,5,6

Specify next point or [Close/Undo]: 44,6

Specify next point or [Close/Undo]: 44,18

Command: chamfer

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 19.0000, Dist2 = 33.0000

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: d

Specify first chamfer distance <19.0000>: 6

Specify second chamfer distance <6.0000>: 6

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: حدد الصلح الأول

Select second line: حدد الصلح الثاني

طبقت الأمر Chamfer على الزاوية اليمنى في الأعلى

Command: mirror

Select objects: Specify opposite corner: 5 found

Specify first point of mirror line: 0,0

Specify second point of mirror line: 0,42

Delete source objects? [Yes/No] <N>: اضغط مفتاح الإدخال

Command: circle

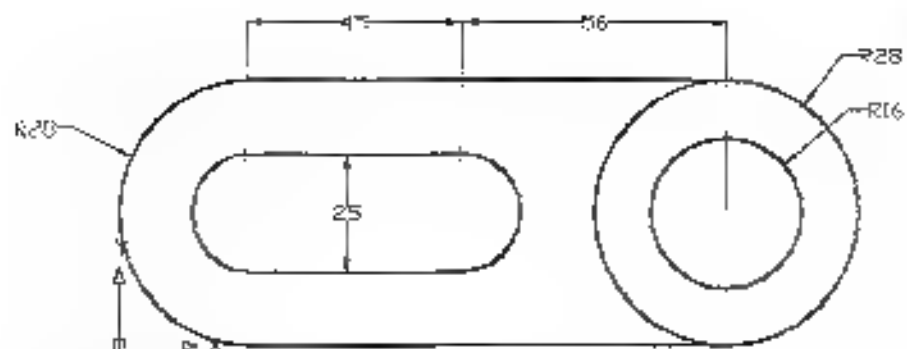
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,28

Specify radius of circle or [Diameter]: 5

M S. Slotted Link – 5

سأركز في هذا المثال على

الأمر Fillet



أرسم في البداية مستطيل كما يلي.

Command: rectang

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 0,0

Specify other corner point or [Dimensions]: 156,56

دور الأركان الأربعة للمستطيل باستخدام الأمر Fillet أربع مرات على كل الأركان كما يلي.

Command: fillet

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 1000.0000

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: r

Specify fillet radius <1000.0000>: 28

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: حدد الصلح الأول

Select second object: حدد الصلح الثاني

سيتم ذلك بعد ذلك الشكل التالي



و بشكل مشابه نرسم مستطيل في الداخل و ندور جوانبه كما يلي

Command: rectang

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 155,155

Specify other corner point or [Dimensions]: 84.5,40.5

Command: fillet

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 28.0000

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: r

Specify fillet radius <28.0000>: 12.5

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: حدد الصلح الأول

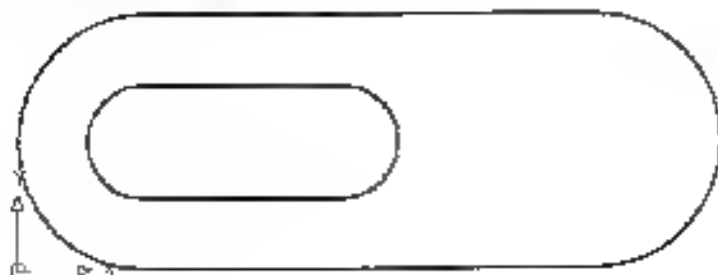
Select second object: حدد الصلح الثاني

يتم ذلك بعد ذلك الشكل التالي

أرسم الآن دائرتين بالمركز (128,28)

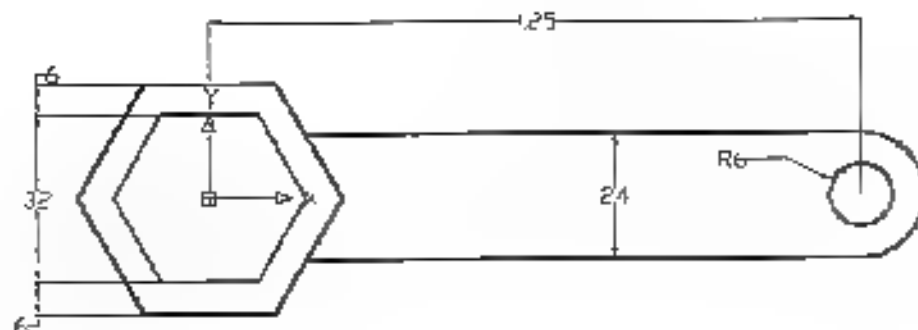
مرة ونصف قطر 28 و مرة أخرى بنصف

قطر 16. لينتهي رسم الشكل



Box Spanner - 6

يستخدم المثال التالي الأمر Polygon و Offset



ارسم في البداية مبدائي بالقياسات المبينة في الشكل بعد ذلك استخدم الأمر Offset لتكرار نسخة عنه على بعد 6 وحدات، كما موضح في المثال.

Command: polygon

Enter number of sides <6>

Specify center of polygon or [Edge] 0,0

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I> C

Specify radius of circle: 16

Command: offset

Specify offset distance or [Through] <Through> 6

Select object to offset or <exit> حدد المصنع:

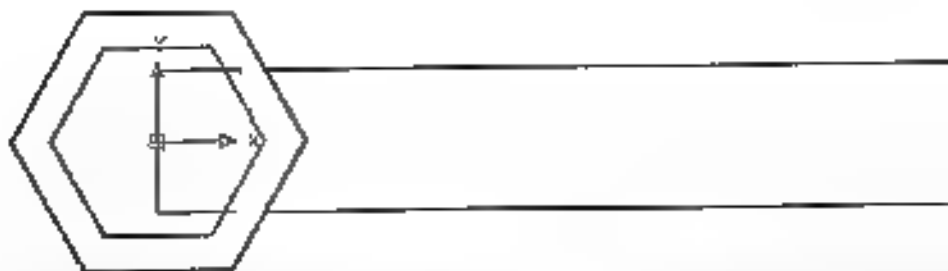
Specify point on side to offset: انقر حرج المصنع:

ارسم الآن مستطيل بالقياسات المبينة في اده و استخدم عملية القَطْع للحصول من الروانك بواسطة الأمر Break ، حدد الروانك و اصعد المصنع Delete ، تابع الاحالات التالية و الشكل الناتج:

Command: rectang

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness Width] 0, 12

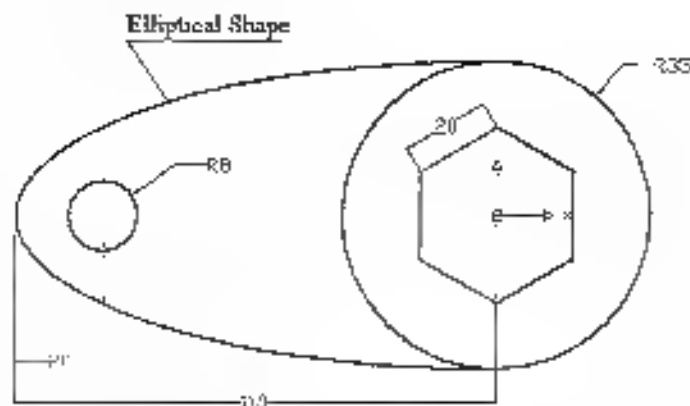
Specify other corner point or [Dimensions]: 137,12



استخدم الأمر Fillet لتدوير الارحان اسفاليه بنصف قطر 12 ، و ارسم دائرة بالمركز (125,0) و بنصف قطر 6 لينتهي رسم الشكل

7 Bar Locking Plate

يستخدم المثال التالي الأمر Ellipse مع التدوير



ارسم في البداية ببصوي مستخدماً الاحالات التالية

Command: ellipse

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center] c

Specify center of ellipse 0,0

Specify endpoint of axis 110,0

Specify distance to other axis or [Rotation] 0,35

بعدها ارسم الدائرة بالكيفية في المركز:

Command: circle

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)] 0,0

Specify radius of circle or [Diameter] <11.0000> 35

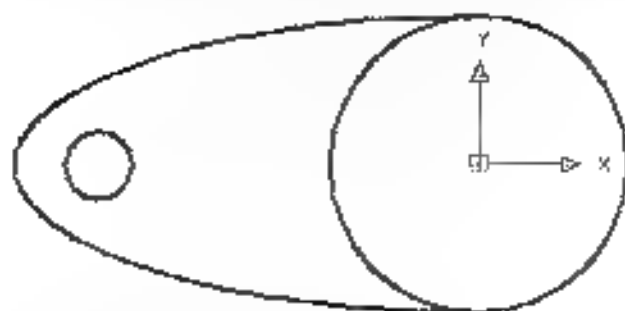
والآن استخدم الأمر Break للحصول من القسم الأيمن من البصوي و ارسم الدائرة الصغيرة كما يلي:

Command: circle

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)] -90,0

Specify radius of circle or [Diameter] <35.0000> 8

ينتج لك الشكل التالي



لم يبقى إلا موى أن ترسم سداسي و تقوم بعملية التدوير عليه بزاوية 30 لنتهي رسم الشكل كما مبين في ادناه

Command: polygon

Enter number of sides <4> 6

Specify center of polygon or [Edge] 0,0

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>

Specify radius of circle 20

Command: rotate

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0

Select objects: 1 found

Specify base point: 0,0

Specify rotation angle or [Reference]: 30

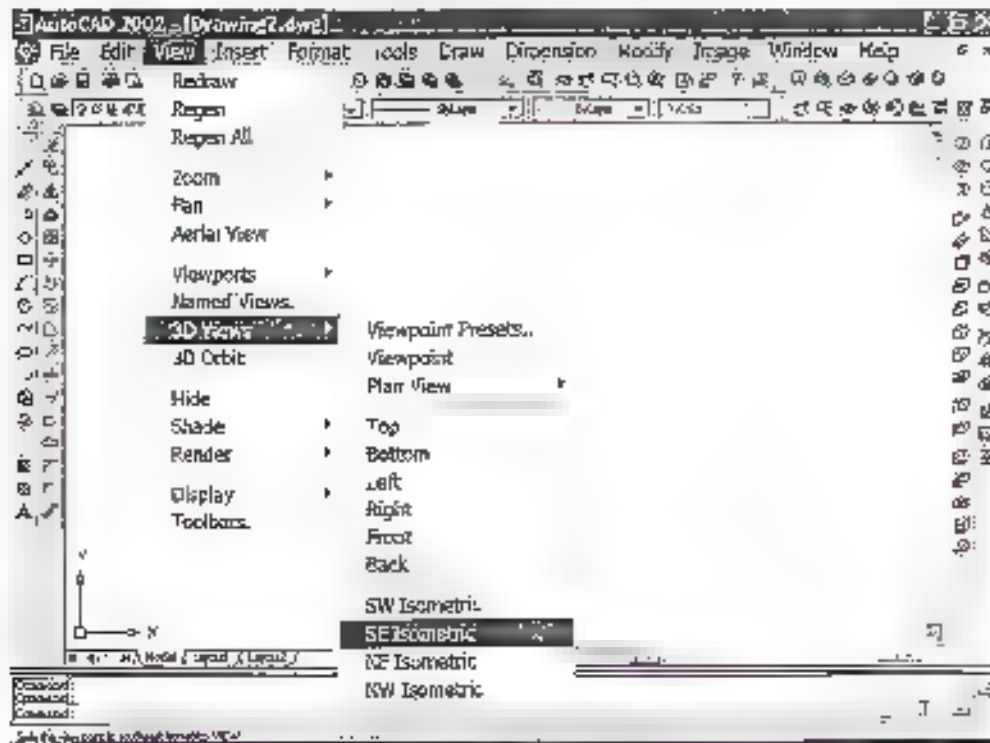
الفصل الثالث

الرسم ثلاثي الأبعاد

في المرحلة ثلاثية الأبعاد سوف نعمل في الرسم على الأشكال الأساسية بالإضافة إلى الأجسام الميثوقة ، وبالإستعانة بالعمليات المبطية التي سوف يأتي على ذكرها سنطرح الوصول إلى تشكيل الأجسام التي نرغب بها. بعد التعرف الموجز بالأشكال الأساسية والعمليات المبطية سوجه إلى رسم تحديد من الأمثلة وصولاً إلى القطع التي تحتج إلى دقة في العمل را حيز بذلك تعضية كافية تعين القاري على البدء بالرسم وإتقانه مع المرید من التكریب ، فلكل قصعة مهارات خاصة بها ولكي لا یصل بالشرح سبباء من اعداد مسقط حوئی شر فی حتی یفسی لنا بدء العمل

1 - القائمة View

اذهب إلى القائمة View وافتحها واحتر البند الفرعي 3D View وادهب بعدها إلى الحیار SE Isometric لكي تحوّل بعده الإحداثيات لتمثل المسقط الجنوب شرقي بثلاث محاور x, y, z الشكل ادناه یوضح العمل السابق.

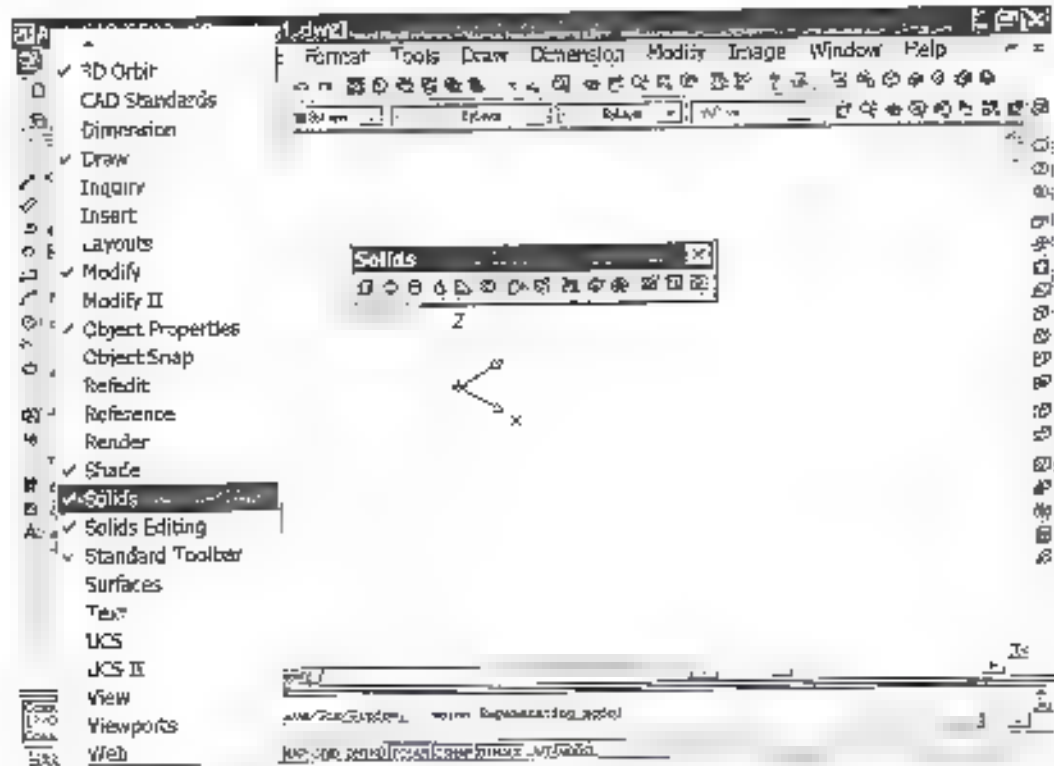


من السهل أن نلاحظ أن هذه القائمة تتيح لك حيارات متعددة المساقط ولكن المسقط الذي اخترناه شائع الاستخدام ، على أن بعضية حيارات هذه القائمة يشكل أكثر سوف تتم فيما بعد ، حيث أن مسار العمل الذي سوف نقوم به هو الرسم ثلاثي الأبعاد في البداية ثم القيام بعملية إعداد للرسم النهائي من حيارات هذه القائمة المعقدة .

2- العناصر الأساسية ثلاثية الأبعاد 3D Basic Elements :

سنستخدم في النمذجة ثلاثية الأبعاد العناصر الأساسية والتي ندرجها في أدناه مع كيفية رسم كل منها بشكل يوفر لك إمكانية الاستفادة منها :

في البداية لاستعراض شريط الأدوات انقر الجهة اليمنى من الماوس في أعلى شريط الأدوات على اليمين لتظهر لك قائمة مستندة تستخرج منها ما نريد من الأدوات فوضع إشاره صح أمام البند الذي نريده بالصعصع اسمه ، الصعصع الآن على البند Solid ليظهر لك شريط الأدوات الخاص به امسحبه وضعه بأحد مكانه في الجهة التي نرغب بها وليكن على اليسار مثلاً هذه العملية موصحة في الشكل أدناه



بعد اتمام هذه العملية انقر شكل المكعب لتعلم رسم الأشكال الواحد تلو الآخر فهي معا-

2-1 المكعب Box

بعد الصعصع على هذا الأمر بطلب منك تحديد مركز المكعب ثم بعد ذلك يطرح عليك سوال اختيار الأول أن يكتب الحرف C وتضعط Enter بعدها نعطى طول الصلح ليرسم لك شكل مكعب ذو ٨ زوايا كتحفة نحرف L وتضعط Enter لنبطل منك تحديد الطول ثم العرض وحينئذ لا ارتفاع ليرسم لك بعد ذلك مكعب مختلف الأطوال (متوازي سطوح مستطيلة) ، ومنه يجدر ملاحظته أنه إمكانية إدخال أطوال سالبة الإشارة للدلالة على أنها تمتد عكس الاتجاه الموحى لنظام المحاور الحالي الذي نستخدمه أثناء رسم المكعب .

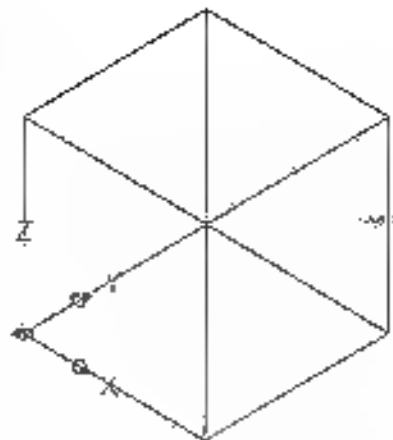
وكمثال على ما ذكرناه في أعلاه لاحظ الإدخالات التالية و نتائجها بالرسم الموضحه

Command box

Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0> 0,0,0

Specify corner or [Cube/Length] c

Specify length 6



Command box

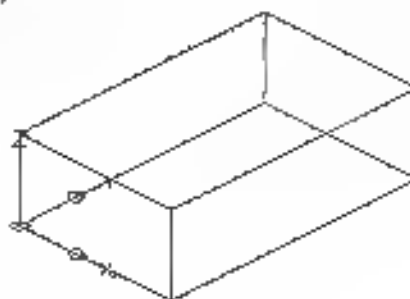
Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0> 0,0,0

Specify corner or [Cube/Length] 1

Specify length 5

Specify width 8

Specify height 3



Command box

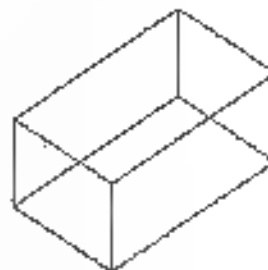
Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0> 4,3,0

Specify corner or [Cube/Length] .

Specify length 3

Specify width 5

Specify height 2



Command box

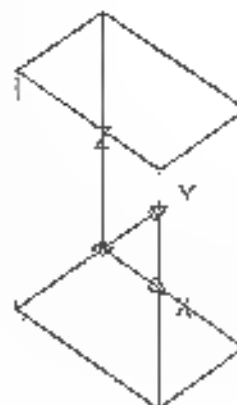
Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0> 0,0,0

Specify corner or [Cube/Length] .

Specify length 5

Specify width 3

Specify height 6



2-2 رسم الاسطوانة:

بعد الضغط على أداة رسم الاسطوانة يطلب منك البرنامج تحديد إحداثيات مركز الاسطوانة ثم بعده تحديد نصف قطر الاسطوانة واختيار ارتفاع الاسطوانة وكمثال ما نراه في الشكل التالي.

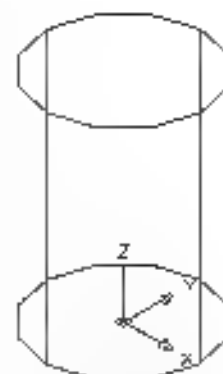
Command

Current wire frame density: ISOLINES: 4

Specify center point for base of cylinder or [E:pt,ca] <0,0,0> 0,0 0

Specify radius for base of cylinder or [Diameter] 10

Specify height of cylinder or [Center of other end] 30



لا بد أنك التمثيل المصنع لسوار الاسطوانة فهي دائرية ولكن تمثيل هذه السوار تم بعدد خطوط مفاده 4 كما هو موضح في خطوط البرمجة ، ولزيادة التمثيل اكتب الامر Isoline و اكتب العدد 20 بعده اكتب الامر regen لاعادة تمثيل الجسم بعدد خطوط أكثر ، بإمكانك ان تختار ما يسبك من خطوط التمثيل.

يسطبق بالتأكيد على الاسطوانة ما نكرهه بالنسبة لمكعب من تحديد ما تشاء من إحداثيات المركز والارتفاع السالبة تعطي اتجاه الاسطوانة الى عكس لاتجاه الموجب للمحور Z

2-3 الكرة Sphere

نجد امر رسم لكرة هي نفس القائمة التي نحوي على مكورات لمتجة بالاجسام الصلبة ، بعد الضغط على الامر و كتابته يطلب منك تحديد مركز الكرة ثم بعده نصف قطر الكرة . قد لا تكون النتيجة كروي الشكل في المتجة بواسطة الخطوط الشبكة Wire frame ولكن يمكن التأكد أكثر من الشكل باتباع نفس الأسلوب السابق في رسم الاسطوانة عندهم استخدمنا الامر Isoline واتباعه بالامر .regen

Command sphere

Specify center of sphere <0,0,0>

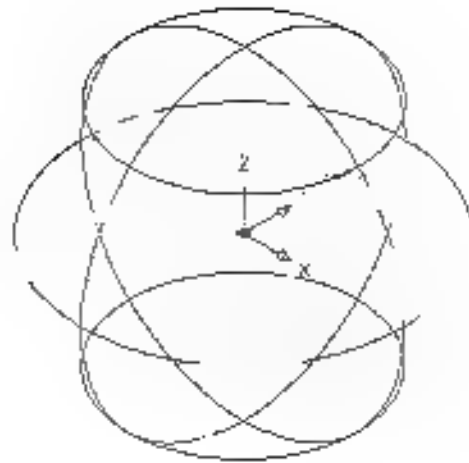
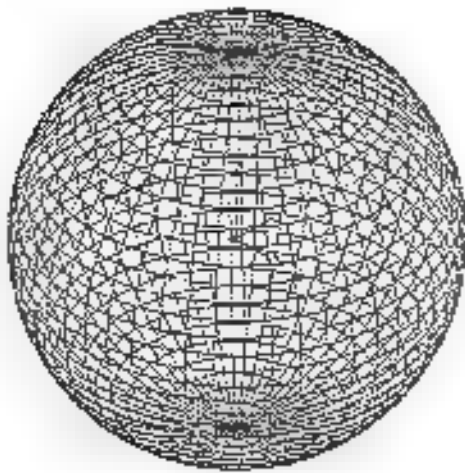
Specify radius of sphere or [Diameter] 30

Command isolines

Enter new value for ISOLINES <4> 50

Command regen

الاشكال في الصفحة التالية توضح النتيجة



2-4 مخروط Cone

يستخدم هذا الأمر (Cone) لرسم المخروط حيث تحدد في البداية مركز الشكل ثم نصف قطر القاعدة وارتفاعه. ولرسم المخروط ذات القاعدة البيضاوية اضغط الحرف E جوازا على السؤال الأول الحاصل بتحديد المركز ، بعدها تتبع التعليمات في تحديد النقاط واطوال محاور البيضاوي وارتفاع المخروط تابع الاحالات التالية ونتائجها

Command. cone

Current wire frame density: ISOLINES=4

Specify center point for base of cone or [Elliptical] <0,0,0>

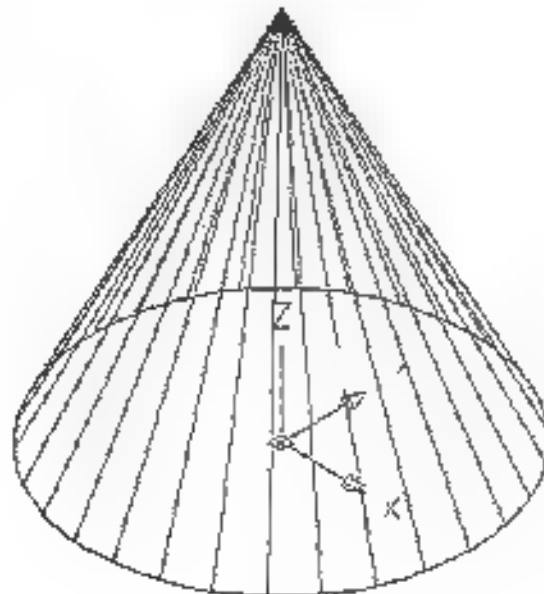
Specify radius for base of cone or [Diameter], 30

Specify height of cone or [Apex] 60

Command iso.lines

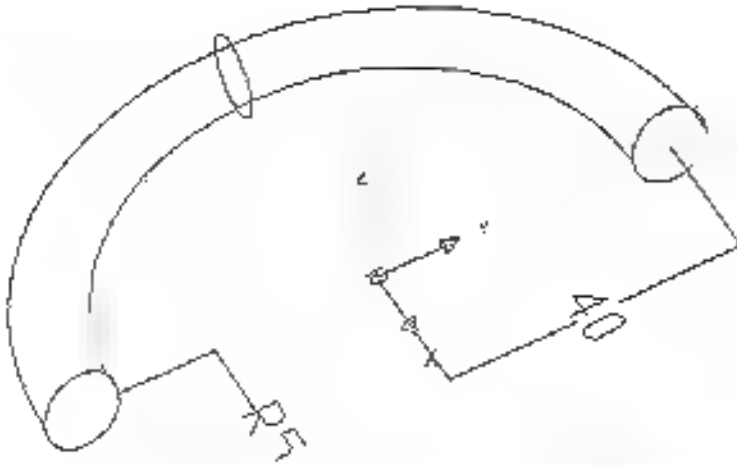
Enter new value for ISOLINES <4>, 30

Command. regen



2-5 الحلقة Tours

يستخدم هذا الأبعاد لرسم الحلقة ، يطلب منك بعد إحداثيات الأبعاد لتحديد مركز الحلقة ثم بعده نصف قطر الحلقة من مركز الحلقة إلى مركز مقطع الحلقة و حيزاً لتحديد نصف قطر مقطع الحلقة تابع معاً لإحداثيات التالية ونتائجها



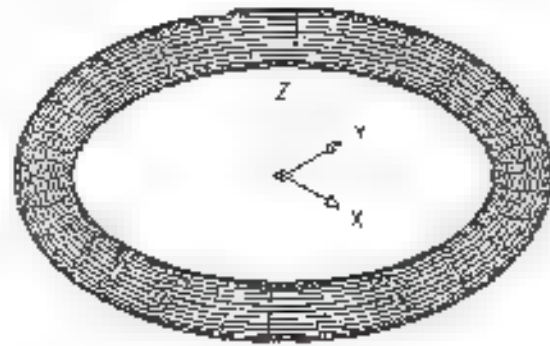
Command torus

Current wire frame density ISOLINES=30

Specify center of torus <0,0,0>

Specify radius of torus or [Diameter] 40

Specify radius of tube or [Diameter] 5



2-6 الاسفين Wedge

يستخدم هذا الأمر لرسم شكل الاسفين والذي يظهر بشكل المماسد غالباً في القطع الميكانيكية ، قد نلاحظ تشابهاً في التقطيع بين هذا الأمر والمكعب من صيغة المطالب من قبل البرنامج لتتغير رسم الشكل وكمثال على رسم هذا الشكل اتبع الاحداثيات التالية-

Command wedge

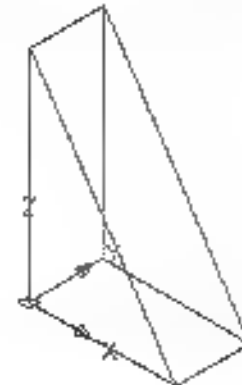
Specify first corner of wedge or [Center] <0,0,0>

Specify corner or [Cube/Length]

Specify length: 20

Specify width 10

Specify height 30

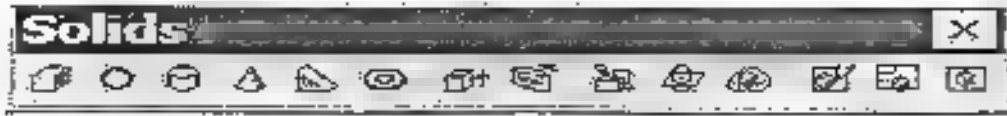


3 أوامر مقيدة في الرسم ثلاثي الأبعاد Good commands in 3D

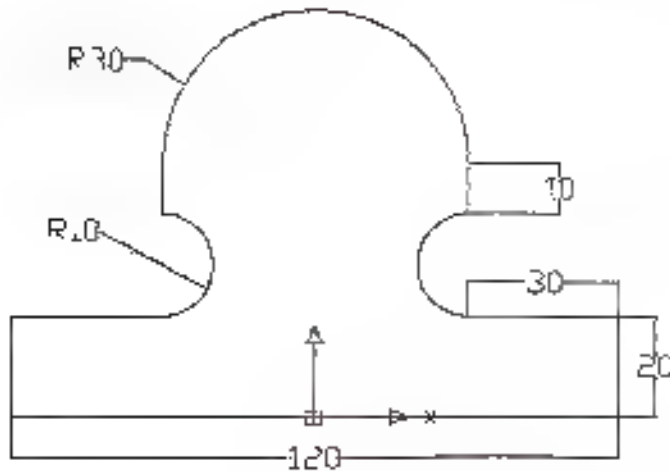
صمم مجال العمل ثلاثي الأبعاد متلاقياً العديد من الأدوات التي سيتكرر عليك استخدامها ومن الجيد التعرف عليها لمعرفة إمكانياتها والاستفادة منها .

3-1 Extrude لينق

بسنخدم هذا الامر لينق الاجسام ثنائية الابعاد واعطاء الشكل الناتج مطهرًا ثلاثي الابعاد ، بعمل هذا الامر على الاجسام المعلقة اي قد تم رسمها بابعاد p me او معرفة كمسافة معلقة باستخدام الامر Region حيث يطلب منك الامر الصعط داخل الشكل المعلق لكي يتم تعريفها على اسم كويها معلقة وقابلة لنق. ان المصق غير المعلقة لا يمكن نقها فلا تستعرب عندما لا يعمل امر اللق كما نريد ، يعمل هذا الامر بكتابة الابعاد او بالصعط عليه من شريط الالات Solids الشكل في الاسفل يوضح الشريط و ادواته .



ثاني لار على سلسل العمليات لهذا الامر ، بعد ادخال الامر يطلب منك البرنامج تحديد الجسم الذي تريد احرق عملية اللق له بعد هذا ينح تلك حيارين تم تحديد ارتفاع اللق او اللق على مسار مرسوم مسبقا بحيار الحرف p دلالة على path وحيرا تحديد زاوية اللق مع ملاحظة لينق العمودي تكون زاوية اللق 0° ، الامثلة في ادناه توضح سير العملية .
ادمنم شكل الاتي يستخدم الامر p.me



و لار حول الاحداثيات الى النمط ثلاثي الابعاد و استخدم مسقط جنوبي شرقي SE isometric و اتبع العمليات المبيعة في ادناه لاعطاء الشكل سمك مقداره 20 .

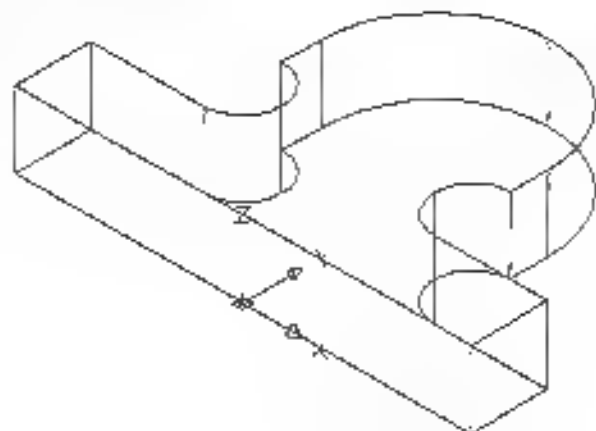
Command: extrude

Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects: 1 found

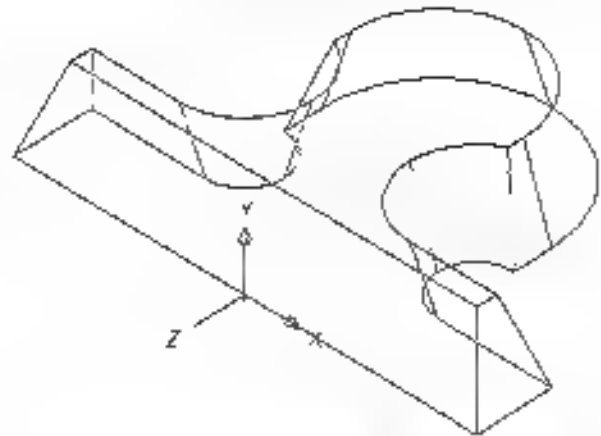
Specify height of extrusion or [Path] 20

Specify angle of taper for extrusion <0>:



أما إذا بنقطة الشكل بعمق الارتفاع واحترنا زاوية مقدارها 20° على سبيل المثال نرى النتيجة الممثلة في أدناه من إحداثيات الحواف العلوية إلى الداخل بمقدار الزاوية التي حددناها.

Command extrude
Current wire frame density ISOLINES=4
Select objects. 1 found
Specify height of extrusion or [Path]. 20
Specify angle of taper for extrusion <0> 20



بقي لنبدأ من مناقشة عميق النقطة على مسار حاول الآن رسم المسار التالي باستخدام الأبعاد

Command pline
Specify start point 0,0
Current line width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width] 0.60
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] a
Specify endpoint of arc or [Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width] 10,70
Specify endpoint of arc or [Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width] 1
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] 40,70



بعدها ندير الإحداثيات على المحور X بزاوية مقدارها 90° باستخدام الأبعاد UCS كما أوضح في أدناه

Command UCS
*Current ucs name: *WORLD
Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del Apply/? /World]
<World> X
Specify rotation angle about X axis <90>

ارسم الآن شكلاً مصلعاً بعدد 6 أضلاع 6 ويصف قطر 5 :

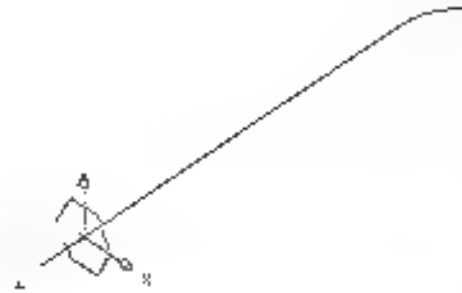
Command. polygon

Enter number of sides <4> 6

Specify center of polygon or [Edge] 0,0

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>

Specify radius of circle 5



الآن نأتي على عملية التتق باستخدام المسار ، نحل الأبعاد Extrude و نحدد الشكل المصلع بعده
كتب الحرف P عند وضع منك تحديد الارتفاع ، يمسك البريمج عن المصدر الذي تريد التتق عليه
، انقر الآن الشكل المنحني ، انظر إلى النتيجة :

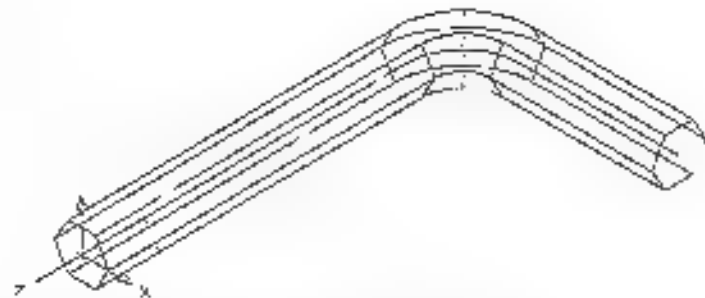
Command. extrude

Current wire frame density ISOLINES=4

Select objects 1 found

Specify height of extrusion or [Path] p

Select extrusion path



نم يقي الآن سوء اختيار مسار التتق وحده باستخدام الأمر Fillet لتدوير الحواف النهائية بنصف
قطر مقدار (1) حيث نحدد الحافة الأولى من نهاية الجسم بعده نحل نصف القطر بعده نحدد بقية
الحواف الستة وأخير Enter لصنع Enter لنم ندير الحواف والحصول على الشكل النهائي

Command. fillet

Current settings. Mode = TRIM, Radius = 1.0000

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]

Enter fillet radius <1.0000>

Select an edge or [Chain/Radi

Select an edge or [Chain/Radi

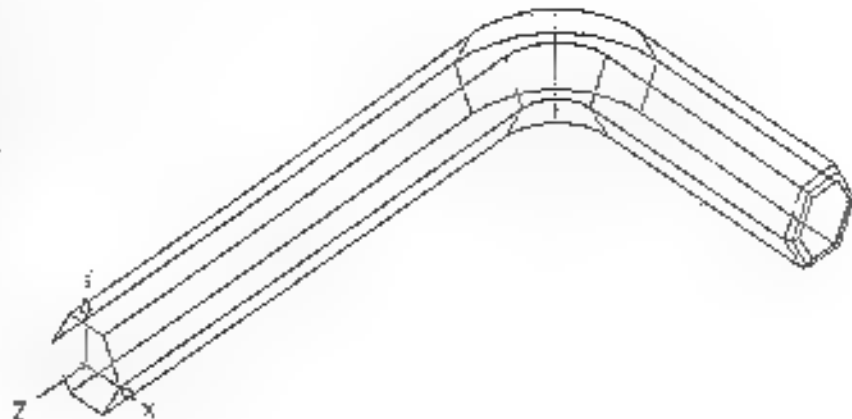
Select an edge or [Chain/Radi

Select an edge or [Chain/Radi

Select an edge or [Chain/Radi

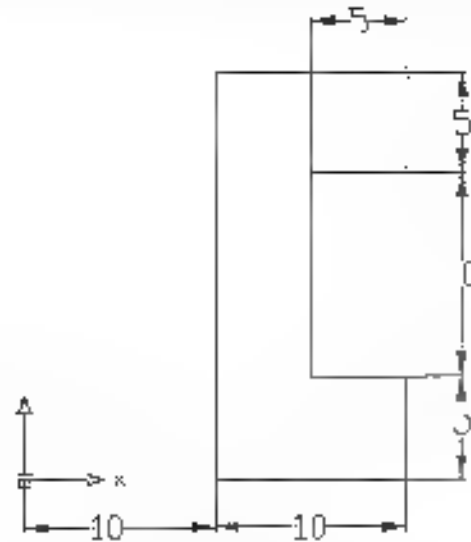
Select an edge or [Chain/Radi

edge(s) selected for fillet 6



3-2 التكوين Revolve *

يستخدم هذا الامر لتكوين الاجسام ثلاثية الابعاد ذات المظهر الاسطوانى بشكل عام حيث يتور مفتحها على محور لتكوين الجسم ، يكون المحور بشكل عام في مركز الجسم ، طريقة العمل لهذا الامر تكون برسم المقطع ثم اكمال الامر revolve وتحديد الجسم ثم تحديد محور الدوران او اختيار نقطتين لتعيينه واخير راوية التكوين لتشكل الجسم كمثل على هذه العملية مرسوم الشكل التالي



بعد ان يكون قد رسمنا الشكل السابق باستخدام الامر plane ناتي على تطبيق الامر revolve بعد ان يكون قد حول واجهة العمل الى مسقط جنوبي شرقي ، تابع لاسحالات التالية والسيجة النهائية

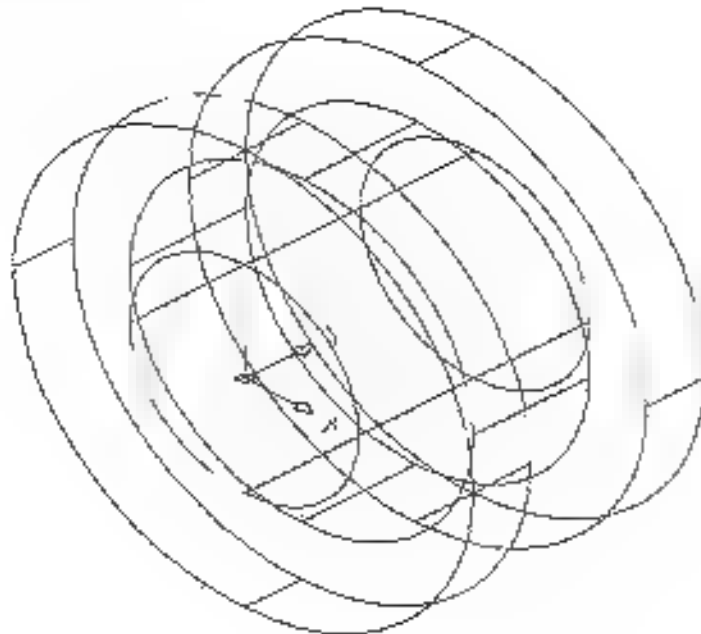
Command: revolve

Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects: I found

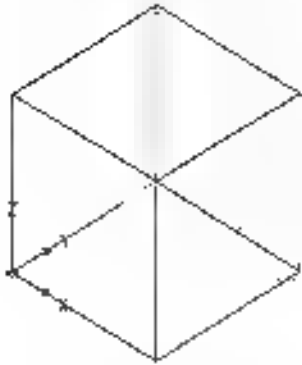
Specify start point for axis of revolution or
define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)]: y

Specify angle of revolution <360>

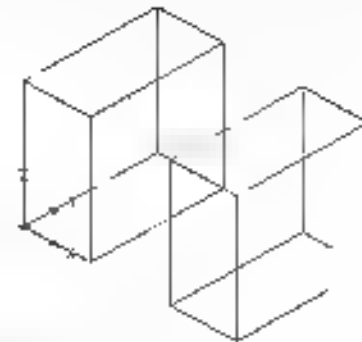


3.3 Slice

يستخدم هذا الأداة لإجراء عملية القطع بالأحسام ثلاثية الأبعاد حيث تجري عملية القطع للأجسام لعرض توضيح التفاصيل الداخلية بها ، يبدأ العملية بصنع الأمر من مخطط الأدوات So... حيث تقع بعد الأمر Revolve ، يطلب منك البرنامج تحديد الجسم بعدها مستوى القطع والذي يتم بثلاث نقاط يتم إحداها على التوالي وأخرى بتدوير لك خيارين ، ثم أن تعطي نقطة واقعة على جهة معينة من الجسم الأمر قصعه حيث يقوم البرنامج بالاحتفاظ بنصف القطعة الواقعة على جهة النقطة التي حددتها أو تختار كتابة الحرف B لالة على رغبتك بالاحتفاظ بكلتي جرتي الجسم الناتجة من عملية القصع حيث نختار بعد الأمر Move بعبارة تحريك أحد القطعتين ونوضح بقية التفاصيل الداخلية و كمثال افرض أن لديك المكعب التالي وبطول ضلع 40 تحاول القيام بعملية القطع عليه من المنتصف



اصط على الأمر Slice وإبدأ بإدخال النقاط التالية الواحدة بعد الأخرى
 يسوى (نقطة) (استخدمنا الأقواس لعرض التوضيح فقط) (20,0) ، (20,40) ، (20,40,40)
 ومجرد تتبع بسيط لهذه الإحداثيات نلاحظ أنها ترسم مستوى
 ينصف المكعب يبقى أن تختار كتابة الحرف B لعرض الاحتفاظ بنصفي
 المكعب بعد استخدام الأمر Move لننقل أحد الجرتين وسحبها إلى مسافة
 معينة لتوضيح عملية القصع لاحظ الإحداثيات المسبقة في هذه



Command slice

Select objects: 1 found

Specify first point on slicing plane by

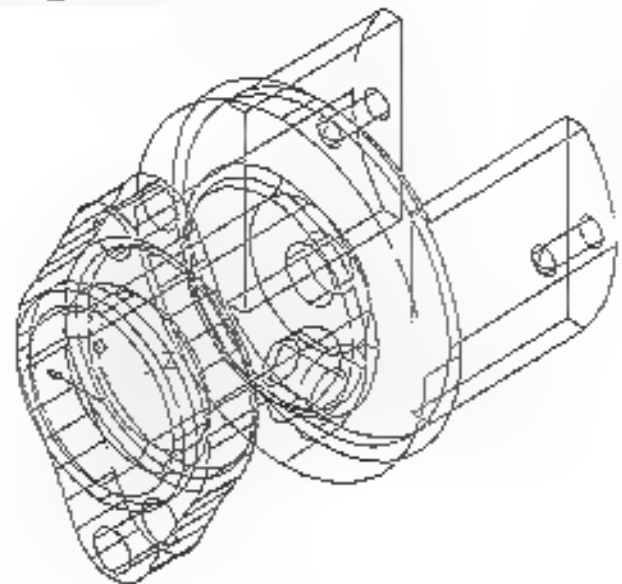
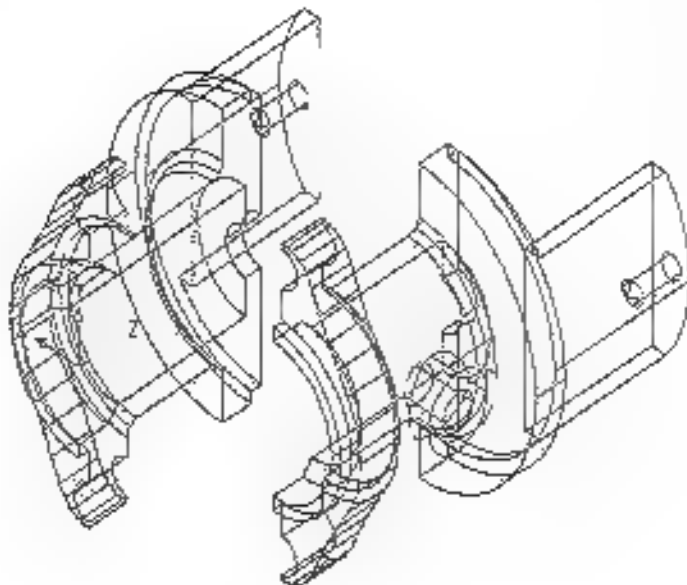
[Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/] <3points> 20,30

Specify second point on plane: 20,40

Specify third point on plane: 20,40,40

Specify a point on desired side of the plane or [keep Both sides] b

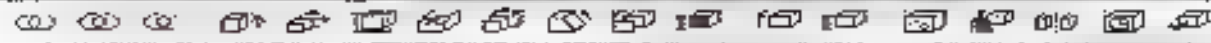
كمثال على الأجسام المعقدة لاحظ الشكل التالي



4 - العمليات المنطقية Logical Operation

يستخدم في الرسم ثلاثي الأبعاد العمليات المنطقية لعرص تشكيل الاجسام ، تشمل العمليات المنطقية عمليات الجمع والطرح والتقاطع ، الموصوفة في الشكل ادناه و الباديه من جهة اليمين ، وهي معقدة حد ، وليس هناك غنى عن استخدامهم ، ستلاحظ انهم من الاشياء الأساسية في عملية تحرير الاجسام والوصول الصحيح للرسم المطلوب وفيه يلي عرض موجز لكل امر

Solids Editing



4-1 عملية الجمع Add

تستخدم عملية الجمع لعرص التوحيد بين جسمين بحيث يشكل جسم واحد . يعمل هذا الامر بصعط زر الامر من القائمة Solids Editing او كاتبة الامر ثم صعط Enter بعدها تقوم بانتقاء الجسمين وصعط زر الادخال مرة اخرى لتحصل على النتيجة المطلوبة .

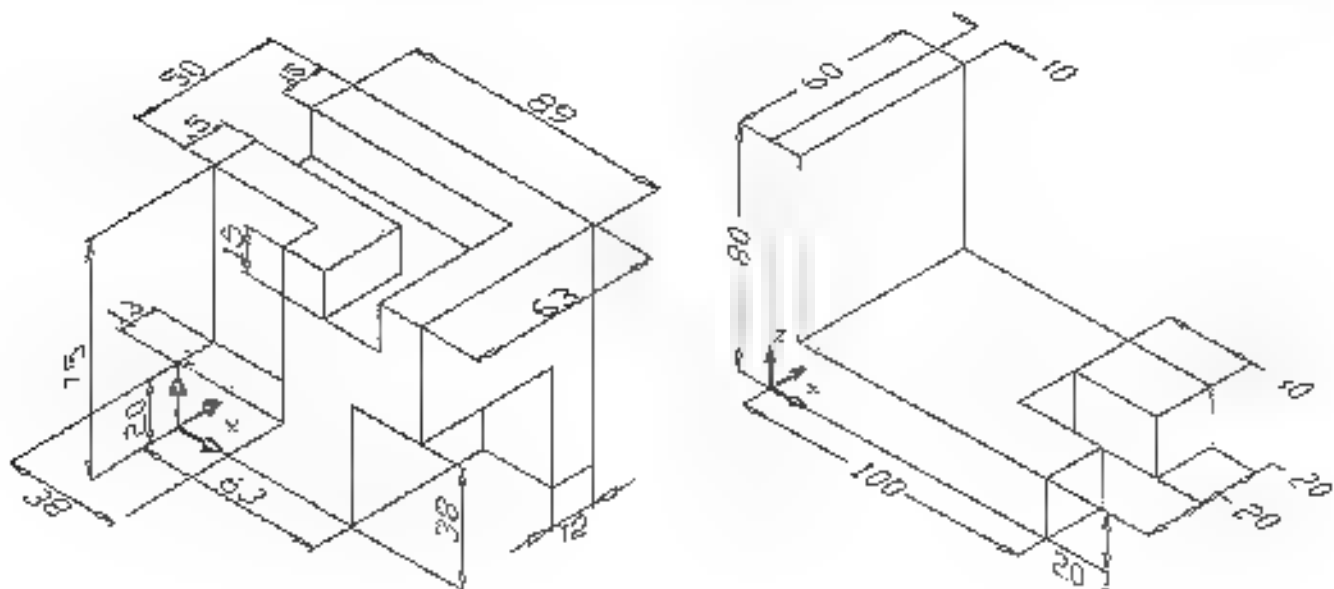
4-2 عملية الطرح Subtract

نستخدم عملية الطرح لعر الحفر الثقوب ، والتخلص من الاخر . العبر مر غوب بها يشكل عام ، ان استخدم هذا الامر شائع كثيرا وخصوصا في القطع التي تحتوي على الكثير من التفاصيل حيث تقوم ببساطة بالرسم ثم تحذف لتقص لم ترغب به . يعمل الامر في البدايه على اختيار الجسم الذي تريد الاحتفاظ به وتضعط مفتاح الادخال ثم تنقر بموشر الماوس على الجسم الذي تريد طرحه و صعط مفتاح الادخال لتنتهي العملية بطرح الجسم غير المرغوب به

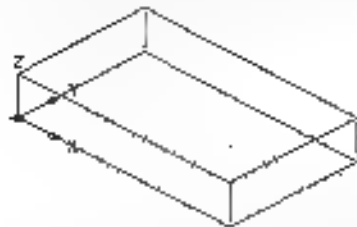
4-3 عملية التقاطع Intersect

عملية إنتاج جسم ناتج من تقاطع جسمين ، استخدام هذا الامر يعتمد عليك وتفسير مدى حاجتك اليه ، ولكن في الغالب قد ينجح هذا الامر بتشكيل اجسام بسيطة نتيجة بثق مساقصه ولكن ان تعتبر ان هذه طريقة لتشكيل الاجسام ثلاثية الابعاد كأساس خطأ كبير حيث لا يقع هذا الامر لهذه الغاية الا لقطع دائرة بكون ناتج تقاطع مساقصه تكوين شكلها ثلاثي الابعاد . نذكر فائدة في تصنيف هذا الامر لتشكيل الاجسام ذات بثق غير متناسق ولا يمكن تكوينه بالامر Extrude وسأاتي على رسم مثل هذه القطع في التمارين الهائلة للكتاب .

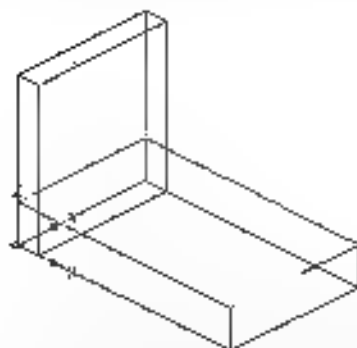
بعد هذا الموجز السريع والمختصر سأاتي على رسم قطع بسيطة لتوضيح الفكرة بشكل اكثر ، لاحظ الشكلين في ادناه والحصوات التي سنتبعها في الوصول الى رسمهما



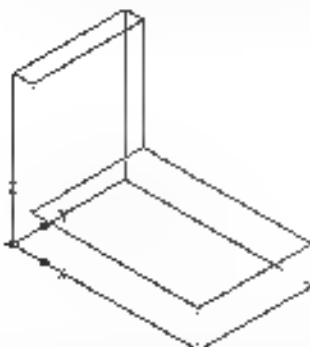
1) ارسم مكعب مركزه النقطة $(0,0,0)$ واستخدم أسلوب الاطوال بكتابة الحرف I بعدها ابداء برسم الاطوال على التوالي 100 للطول بعدد 60 للعرض و احيرا 20 للارتفاع لتحصل على الشكل التالي:



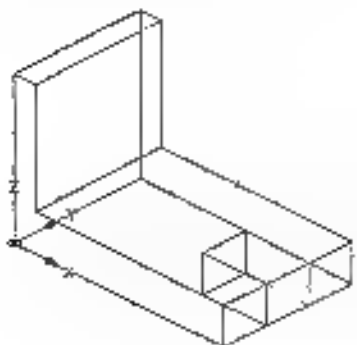
2) قم بعدها برسم مكعب اخر بنفس المركز واكتب الحرف I مرة اخرى وابداء بانحال الاطوال على التوالي 10 للطول بعدها 60 للعرض و احيرا 80 للارتفاع ستحصل على الشكل المبين في اسفله



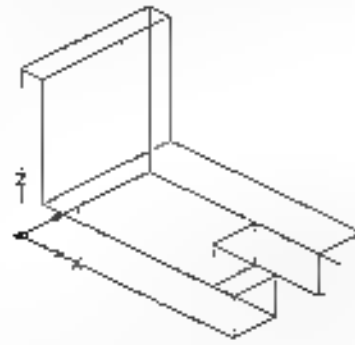
3) اصعط على الابعار Union او اكتبه ثم حدد الجسمين واصعط مفتاح الانحال ليتم التوحيد بينهما لاحظ الشكل التالي



4) ارسم مكعب مركزه $(70,20,0)$ واكتب الحرف I بعدها ابداء بانحال الاطوال التالية: 30 للطول 20 للعرض و احيرا 20 للارتفاع ستحصل على النتيجة المبينة في الشكل ادناه: اكتب Box الاخير باستخدام الابعار Subtract باختيارك للجسم الكثير واصعط مفتاح الانحال بعدها اختر Box الاصغير واصعط مفتاح الانحال لينم طرحه من الجسم.

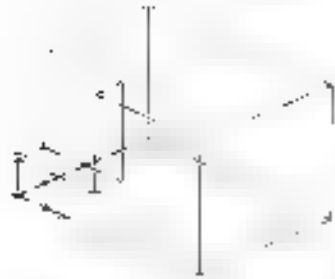


Final result
After Subtraction

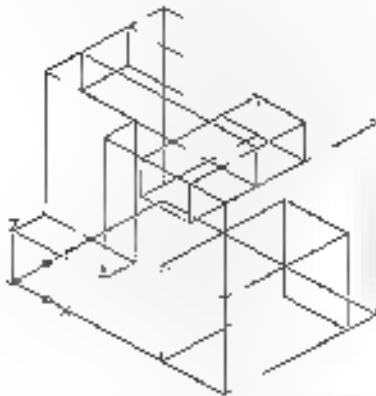


اما بخصوص الشكل الثاني تابع الاحالات التالية.

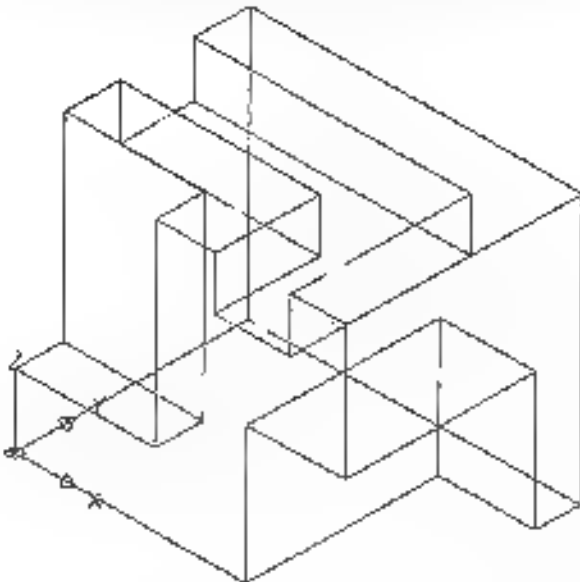
1) ارسم Box بمركز (0,0,0) و اصعط بعده الحرف L و ادخل الاطوال التالية : 89 للطول ثم 63 للعرض و احيرا 75 للارتفاع ، ارسم Box اخر بمركز (0,0,20) و ادخل الحرف L و ادخل الاطوال التالية : 38 للطول ثم 13 للعرض و احيرا 55 للارتفاع ، بعد اكمال الرسم قم بعملية الطرح حيث تصعط بمؤشر الماوس على Box الاول ثم نصعط Enter بعدها اخر Box الثاني و اصعط Enter مرة اخرى لتتم عملية الطرح ، النتيجة موضحة في الشكل ادناه



2) ارسم الآن Box بمركز (63,0,0) و ادخل الحرف L و ادخل الاطوال التالية : 26 للطول ثم 51 للعرض و احيرا 38 للارتفاع ، كرر الامر Box بمركز (0,28,75) ثم ادخل الحرف L بعدها الاطوال التالية : 74 للطول ثم 20 للعرض و احيرا (15) للارتفاع ، كرر Box و ادخل المركز (54,0,75) و ادخل الحرف L بعدها ادخل الاطوال التالية : 20 للطول 48 للعرض و احيرا (15) للارتفاع ، بعد الانتهاء من هذه العملية ترى النتيجة الموضحة في الشكل ادناه

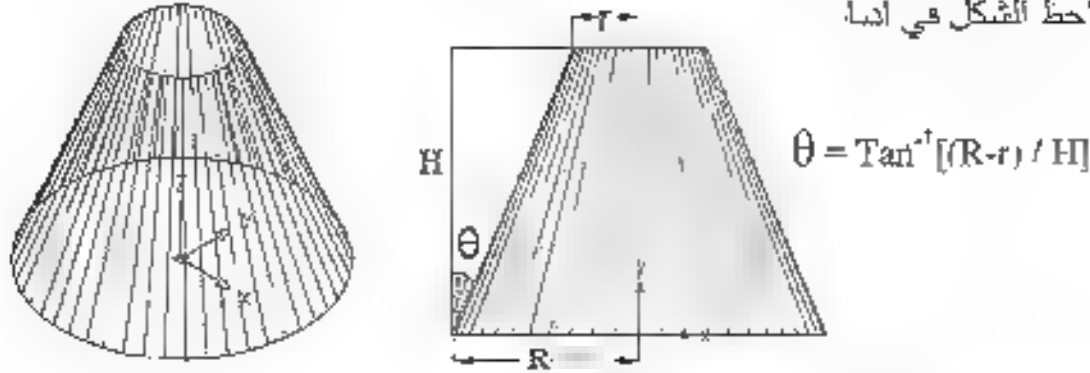


3) لم يبق على انجاز الشكل النهائي بنوى القيم بعينه الطرح فاصعط لايعر و اكتب Subtract و اصعط مفتاح الاسحال بعدها حدد الجسم الذي تريد الاحتفاظ به و هذا الجسم الكلي و اصعط معدح الادخال ، بعدها انتقي ما رسمناه في الخطوة السابقة (3 Boxes) و اصعط معدح الاسحال لتتم عملية الحذف و نحصل على الشكل النهائي المبين في ادناه



5- بثق الاسطح Extrude Face

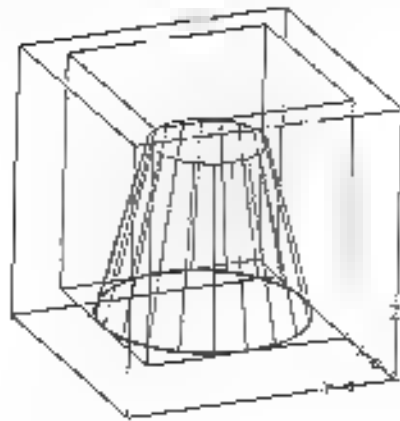
يستخدم هذا الأمر بثق الاسطح للأجسام الصلبة حيث يتم بواسطته إما زياده سمك السطح أو تقليل سمكه أو حتى حذفه إذا كان السمك المعطى بقيمة أكثر من سمكه، يستخدم هذا الأمر المهم في تشكيل الأجسام و اجراء عمليات التشذيب النهائية عليه بالأخص ، حيث يتم بثق الأوجه الزائدة بسمك سالب يزيل عن سمكه. لأصلي ليتم التخلص منه ، يستخدم هذا الأمر ايضاً لتشكيل المحاريط ذات الرأس غير المدب وذلك بعد معرفه نصف قطر قاعدة المحروط ونصف قطر رأس المحروط وعرف زاوية البثق . لاحظ الشكل في ادناه.



بعد معرفة زاوية البثق نرسم اسطوانة بنصف قطر القاعدة ولكن بارتفاع قليل جداً لكي يعطى للأسطوانة سمك يستطيع الأمر Extrude face ان يميز السطح العلوي لها لعرض اجراء عملية البثق عليه . كما يسهل الشرح مع بعض ولكن بالتمرين متجدد ان هذه الفكرة تحتملك في الاشكال الحويه على محروط أو أكثر فيقع في مكان صعب اجراء العمليات المسطحة عليه ، و مساكن على مثل هذه الرسوم في الفصل الثالث من الكتاب غير ان مثال بسيط سيكون له فائدة في إيصال الفكرة . لاحظ الشكل في ادناه

المحروط يقع داخل مكعب ومن الصعب الوصول اليه وهذا من الجيد استخدام الأمر الذي شرحناه في اعلاه

يعمل الأمر Extrude face من خلال اسحاح الأمر يتبعها تحديد السطح الذي تريد اجراء عملية البثق عليه ثم تحديد ارتفاع البثق أو مساره و اختياراً زاوية البثق وهو يشابه الأمر Extrude الى حد كبير غير انه يعمل على السطوح



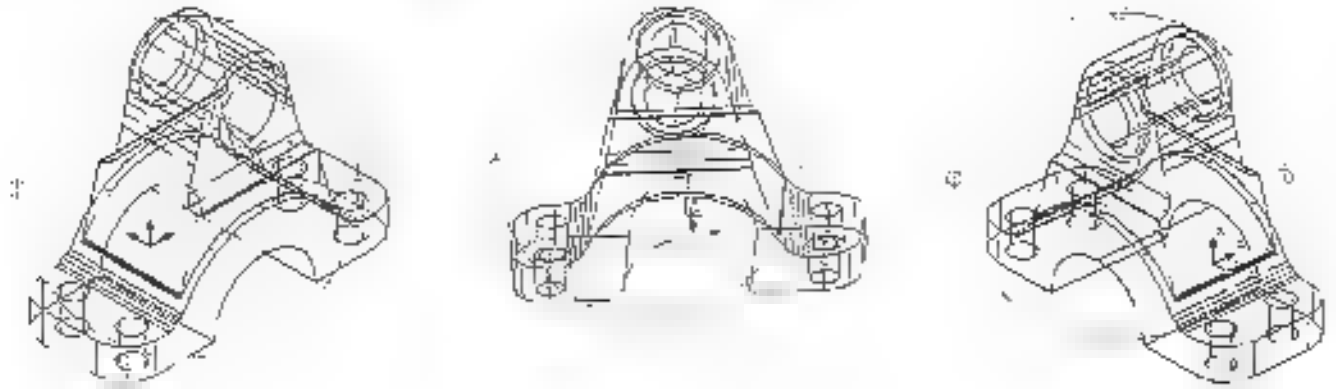
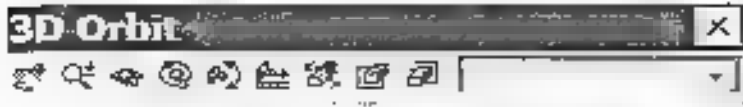
6 - التظليل Shade

تستخدم الأمر هذه القائمة لعرض نصيل الأجسام أو إعادةتها الى النمجة بالإطارات الشبكية ، لكي ان تصعب على أي من الأدوات وتلاحظ تأثيرها على الأجسام المرسومة لديك في فضاء العمل. لاحظ الشكل المجاور الذي يوضح شريط الأدوات الخاص به .



7 - المدارات ثلاثية الابعاد 3D Orbit :

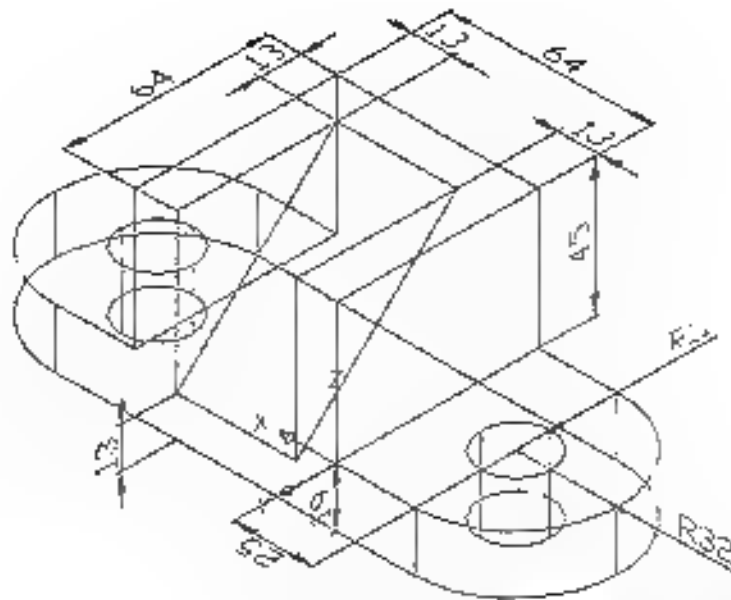
نستخدم ابعازات شريط الانوار 3D orbit لتدوير الاجسام ثنائية الابعاد بمختلف الاتجاهات ، غير ان المهم في هذه الشريط الامر 3D orbit و الامر 3D continuous orbit حيث يستخدم الاول لتدوير الجسم من خلال مقايص موزعة على الاركان الاربعة للجسم يمكن المستخدم من خلالها تدوير الجسم الى الجهة التي يريد ، لعرض التقاط سطح او تحديد خط يحتاج الى تحريره في عملية الرسم ، اما الامر الثاني فيستخدم لعرض الرؤية المستمرة للحجم وبمختلف الاتجاهات ويمكن منه لعرض تقييم العمل النهائي و التأكد من عدم وجود الازدواج أثناء القيام بعملية الرسم في الاشكال اعداد توصف شريط الادوات وعملية التدوير على جسم ثلاثي الابعاد باستخدام الامر 3D orbit



8 - النظام إحداثيات المستخدم User Coordinate System

ان موضوع أنظمة إحداثيات المستخدم له أهمية كبيرة في عملية الرسم حيث يتم من خلاله عملية تدوير الإحداثيات ونقلها اذا لزم الامر مما يعود بالفائدة الكبيرة في تسهيل عملية الرسم إضافة الى توجيهه نحو المسار الصحيح لأبعاد الرسم المطلوب يتم استعمال الامر باستخدام الابعاد UCS وصعد مفتاح الإتحال لعرض ذلك بعد قائمة من الاختيارات ، فبالا ارب تدوير الإحداثيات حول محور معين فاكتب الحرف الخاص بالمحور (X , Y , Z) بعدها حدد زاوية الدوران التي تريدها ، اما اذا اردت نقل الإحداثيات فاكتب لابعاد UCS بعدها اضغط الحرف n للدلالة على New بعدها اكتب الإحداثيات الجديدة التي تريد نقل الإحداثيات اليها ، اما اذا كان مكان الإحداثيات الجديد زاوية معينة فيكفي نقل مؤشر الماوس اليها لتحديد مربع اصغر اللون بعدها انقر عليها ليتم نقل الإحداثيات اليها تلقائياً

في الرسوم التالية نوضح لعملية نقل الإحداثيات وتدويرها لرسم التفاصيل المطلوبة الواحد بعد الآخر وصولاً الى الشكل النهائي فابع معاً.



1) إنشاء كتلة Box واتباع الأساليب التالية

Command box

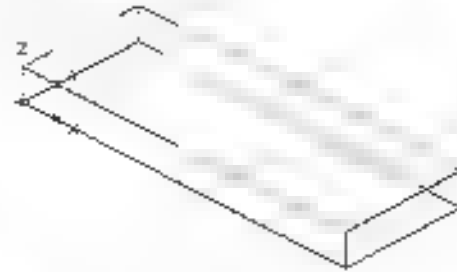
Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>

Specify corner or [Cube/Length] .

Specify length: 178

Specify width: 64

Specify height: 19



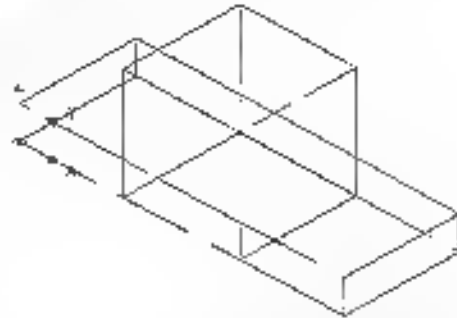
2) اكتب الامر Box مرة أخرى واتباع الأساليب التالية في الإنشاء:

Command box

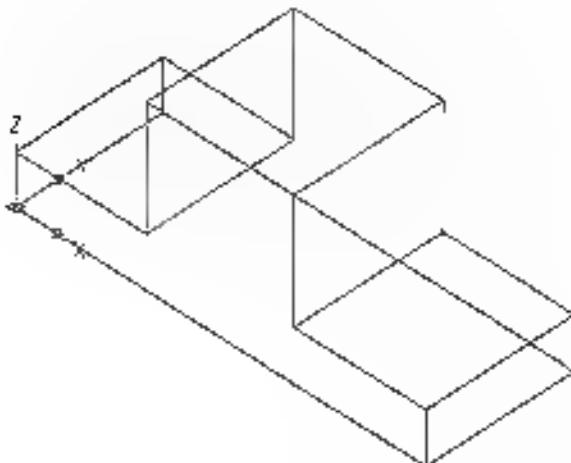
Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0> 57,0,0

Specify corner or [Cube/Length] c

Specify length: 64



3) وحد بين الجسمين باستخدام الامر Union وذلك بتحديد الجسمين و ضغط مفتاح الإدخال لتحصل على النتيجة المبينة في الإنشاء



4) استخدم الامر Fillet لتدوير الحواف النهائية الأربعة لعدة الشكل للحصول على نصف الاسطوانة ، ويتم ذلك بإسحال الامر ثم انقاء احد الحواف وتعير نصف قصر التدوير ثم حدد بقية الاصلاع واضغط مفتاح الانحال ، تابع الخطوات التالية مع النتيجة

Command: fillet

Current settings Mode = TRIM, Radius = 0.5000

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]

Enter fillet radius <0.5000> 32

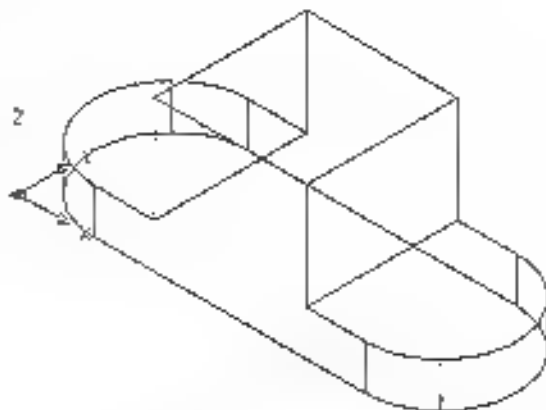
Select an edge or [Chain/Radius]

Select an edge or [Chain/Radius]

Select an edge or [Chain/Radius]

Select an edge or [Chain/Radius]

edge(s) selected for fillet 4



5) اكتب الايعار Cylinder لعرض رسم الاسطوانات الممثلة للثقوب:

Command: cylinder

Current wire frame density: ISOLINES=4

Specify center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0> 32,32

Specify radius for base of cylinder or [Diameter] 1

Specify height of cylinder or [Center of other end] 4

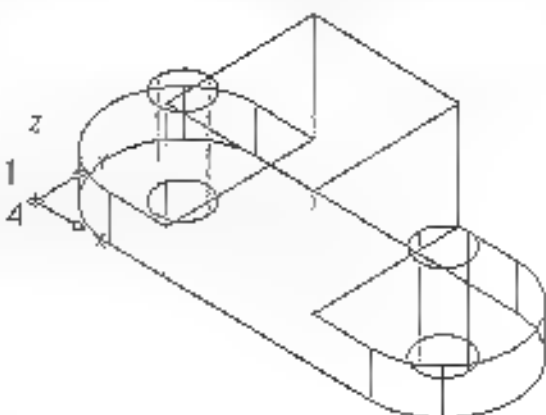
Command: cylinder

Current wire frame density: ISOLINES=4

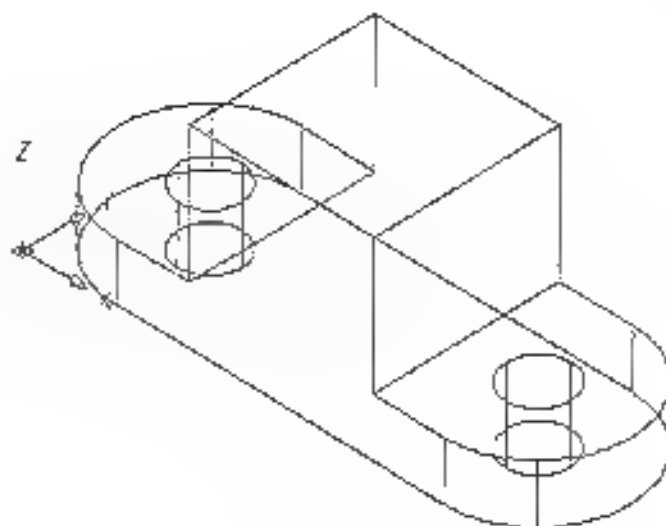
Specify center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0> 146,32

Specify radius for base of cylinder or [Diameter] 11

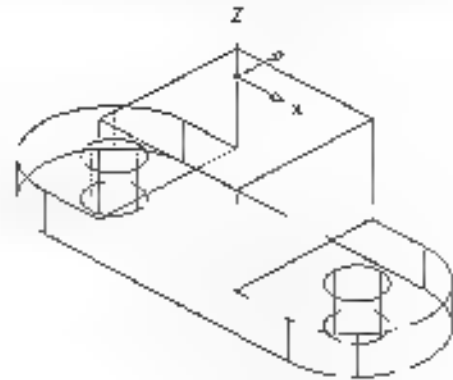
Specify height of cylinder or [Center of other end] 40



6) احذف الاسطوانتين باستخدام الامر Subtract حيث تحدد الجسم الذي تريد ونصعب مفتاح الانحال بعده تحدد الجسم الذي تريد التخلص منه ونصعب مفتاح الانحال ليم التخلص منه . اطر النتيجة المبينة في اسفله



7) نقل مركز الإحداثيات باستخدام الأبعاد UCS ، حيث ندخل الأمر في أليدايه بعدها نكتب الحرف N واضغط مفتاح لاسمحال ، واحيرا حدد النقطة التي نريد الانتقال إليها ، نكتب الإحداثيات التالية (70,51 64) لننقل الإحداثيات إلى المكان الموضح في الرسم اسفله.



8) نذكر الأمر UCS وكتب الحرف X لتحويل الإحداثيات على المحور X ، من الواضح في الرسم ان لقطعة الوسطية ذات ارتفاع 51 وعرض 51 اذا المرأوبة بينهما من مركز الإحداثيات 45^0 ، نكتب 45 واضغط مفتاح الانتقال ليتم تحويل الإحداثيات :

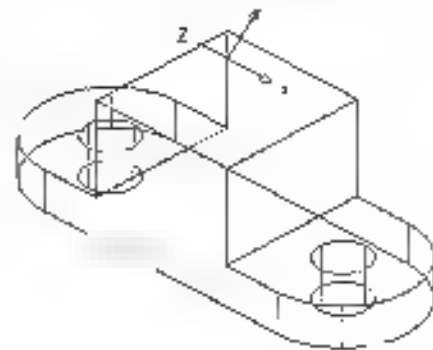
Command: UCS

*Current ucs name: *NO NAME

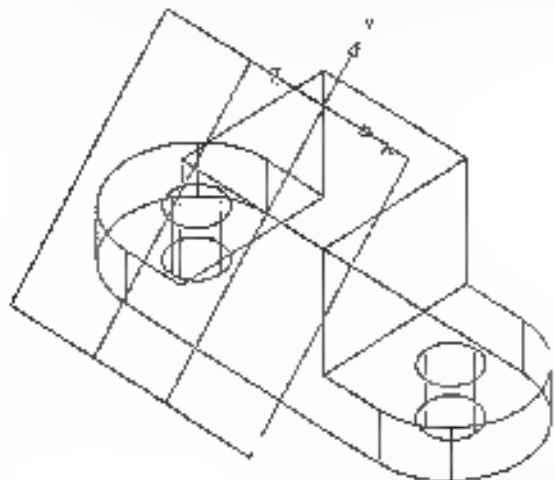
Enter an option [New/Move/orthographic
/Prev/Restore/Save/Del Apply/?/World]

<World> X

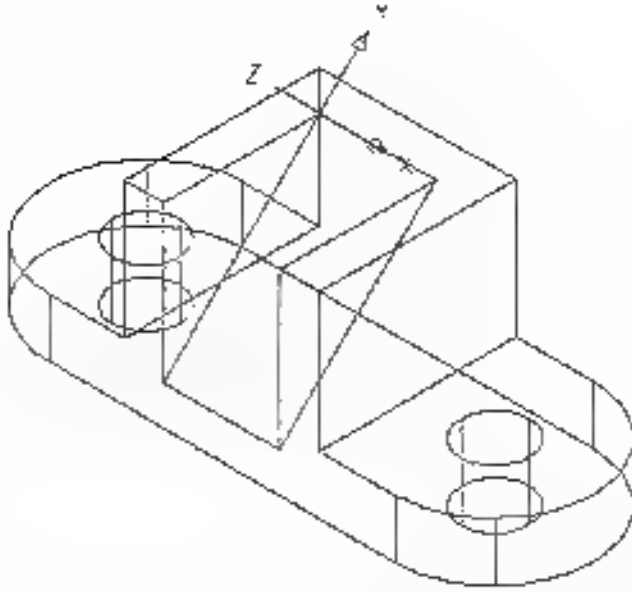
Specify rotation angle about X axis <90> 4



9) نكتب لأبعاد Box واتبع لإحداثيات التالية (المركز 0,0,0) واستخدم الحرف L بعدها نعدل 38 للارتفاع (-100) للعرض ونحير 100 للارتفاع ، لاحظ اننا رسمنا مكعب يتبع لنا بعد القيام بعملية الحذف الحصول على الشكل المطلوب ، ان الفاصل المهم هنا هو الطول ، فاما فيما يخص العرض فلا بأس بان يكون فيه زياده فهو في النهاية سوف يحدف وينطبق هذه الشيء على الارتفاع لاحظ النتيجة في اسفله



10) لم يخفى لار سوى القيام بعملية الصرح التي ننهي الرسم حيث ندخل الأمر Subtract بعدها نختار الجسم الذي نريد الاحتفاظ به ثم نضغط مفتاح الانتقال بعدها حدد Box الذي رسمناه في الخطوة السابقة ليتم حذفه لنحصل على النتيجة النهائية المرصية في اسفله



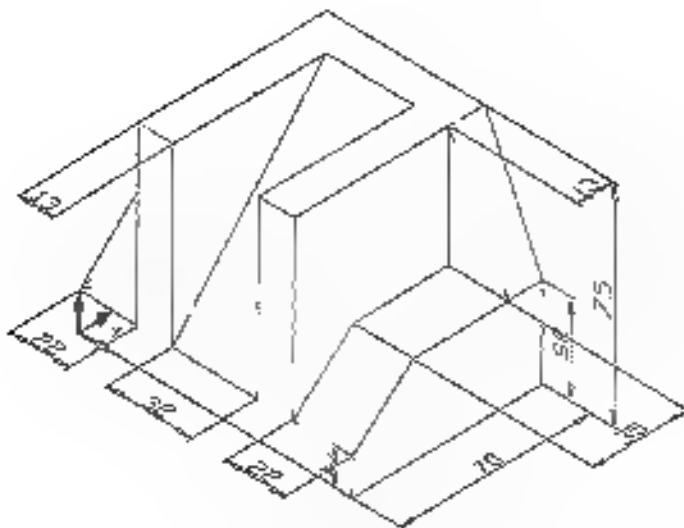
قد تلاقي بعض الصعوبة في فهم النقل في الاحداثيات ولكن التمرين جيد ومتابعة الخطوات و النتائج في هذا التمرين البسيط كفيل في ايجاد الفكرة بوصفها ، ولكن مع كل هذا سنحدد المزيد من المعرف والأمثلة في الرسوم القادمة التي سنستخدم نفس الأسلوب لرسم القطع ذات التفاصيل الكثيرة.

بعد اكمال رسم الشكل السابق نكون قد وصلنا الى نهاية الفصل الثاني ، بعد ان نكون قد عطينا اهم الاوامر الموجودة والمستخدمة بشكل فعلي لاجاز الرسوم .

الفصل الرابع من هذا الكتاب سيكون مركزا على أسلوب الرسم من خلال الكثير من الأمثلة التي سيكون محور الفصل الرابع ، اجيب المنعة والفائدة على حد سواء في تطبيق الرسوم و التعرف اكثر على الاوامر واساليب العمل بها لرسم ما نشاء فكل شخص أسلوبه الخاص به ولكل طريفته في اجاز الرسوم ويختار التسلسل الذي يرغب به

الفصل الرابع أمثلة على الرسم ثلاثي الأبعاد

:Brass Step 1
لاحظ الشكل المجاور:

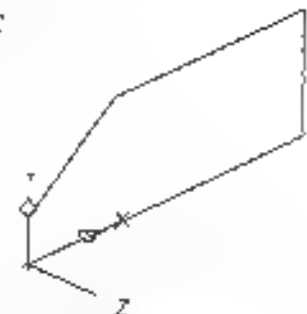


(1) ابدأ الرسم بتكوين الإحداثيات UCS حيث تكتب X بعدد اصبعك مفتوح الإصبع ، كرر العملية مرة أخرى حول Y حتى تكون الإحداثيات كما هو موضح .

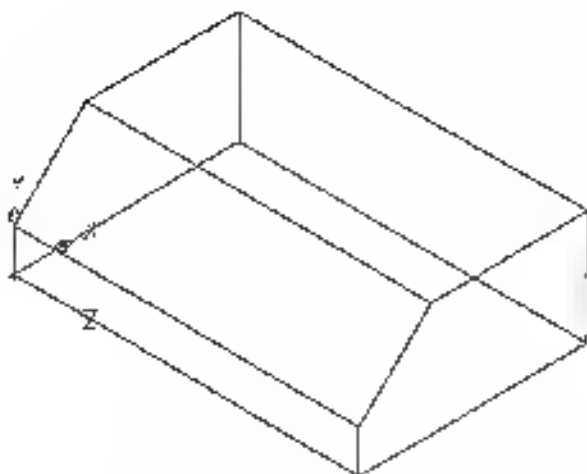


(2) ادخل الأمر pline وحدد نقطته (0,0,0) بقصة البداية بعدد النقط التالية

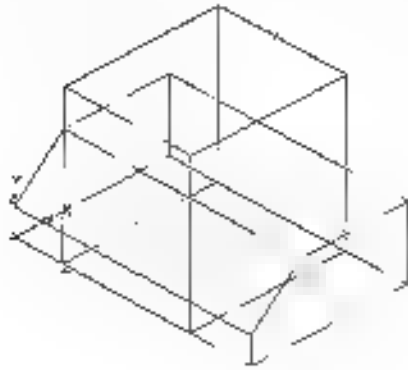
Command: pline
Specify start point: 0,0
Current line-width is 0.0000
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 70,0
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 70,35
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 22,35
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 0,13
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c



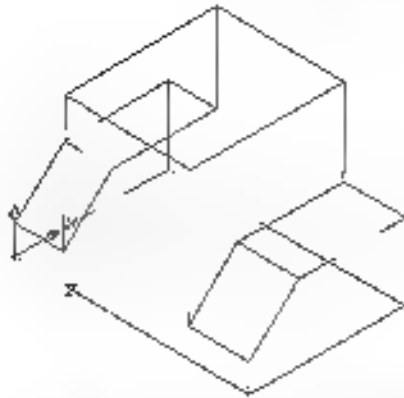
(3) اسحب الأمر Extrude وحدد الشكل واحذر ارتفاعه
بنق 108



(4) ادخل الامر Box وحدد المركز بالنقطة (0,0,22) بعده ادخل لحرف L واتبع الاحداثيات التالية للطول 70 و العرض 75 وحيث الارتفاع 58 :



(5) استخدم الامر Union للوحيد بين الجسمين



(6) دور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية 270° وادخل بعدد الامر plane

Command: plane

Specify start point: 0,0,-70

Current Line width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 0,35

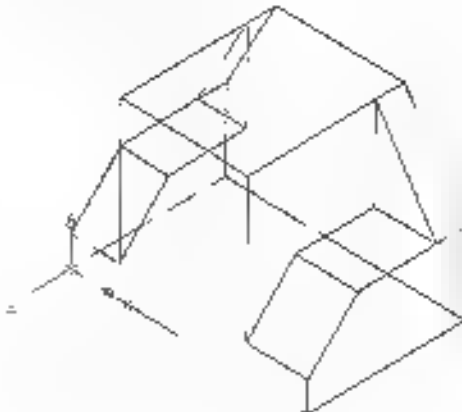
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 22,75

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 80,75

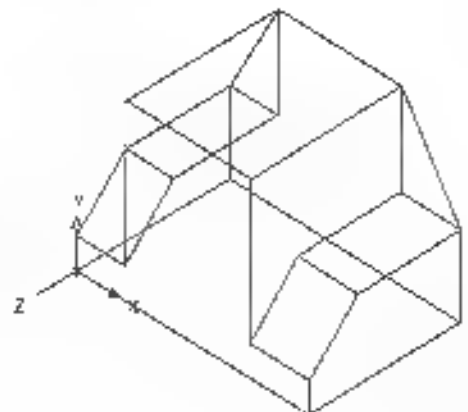
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 108,35

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 108,0

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c



Extrude & Union



(7) ادخل الامر Extrude و ابق الشكل مسافة 13 بعده وحد القطعين لتحصل على النتيجة المبينة في علاه

Command pline

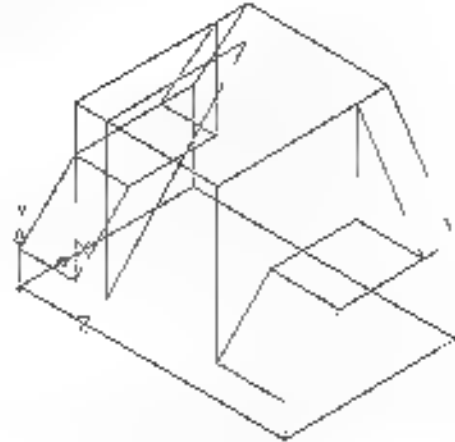
Specify start point: 0,13,35

Current line-width is 0.0000

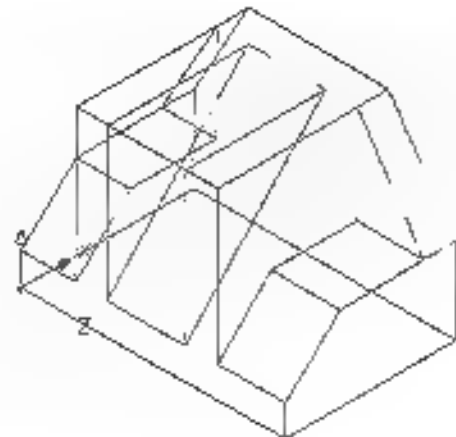
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width] 0,75

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] 57,75

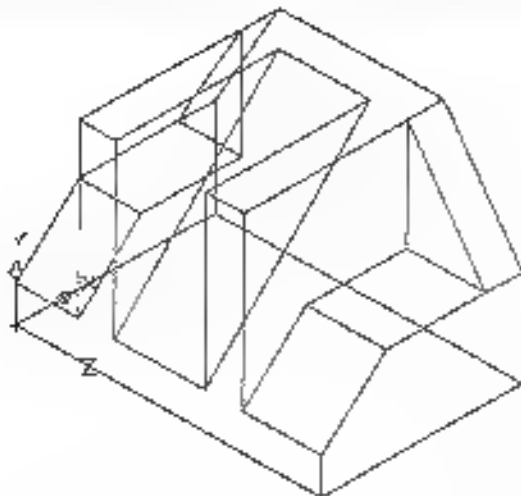
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] c



(9) ابقى الشكل الذي رسمناه في الخطوات السابقة مسافة 32 . ثم اطرح باستخدام Subtract الجسم المبتوق من الشكل الكلي لتحصل على النتيجة النهائية

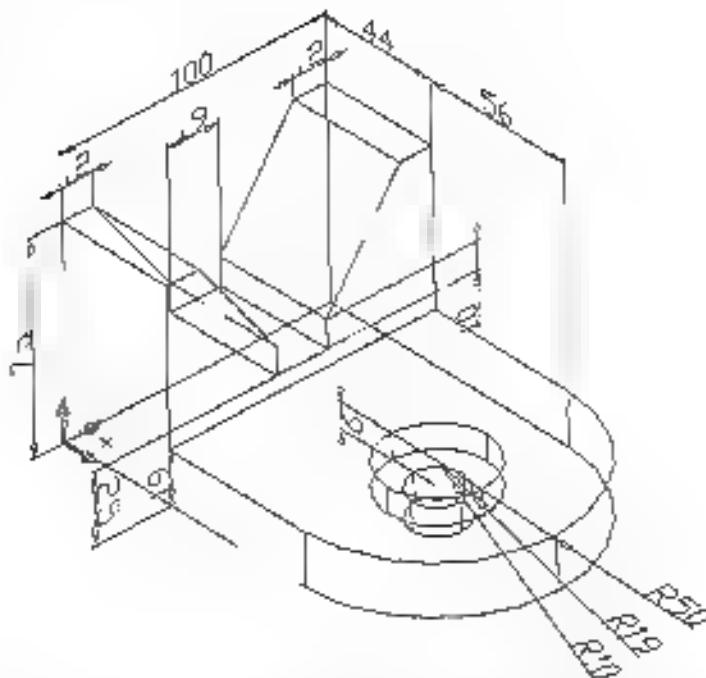


(10) الخطوات لاحية طرح الشكل المبتوق من الجسم الكلي Subtract لتحصل على النتيجة النهائية

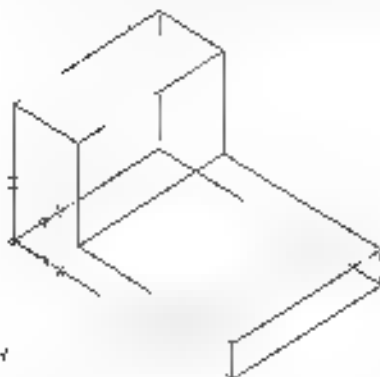


Fixing slide 2

لاحظ الشكل المبين في الحوار .



- (1) ابدأ الرسم باستخدام الأمر Box مع مركز (0,0,0) واسطى اسطى حرف L بعده الاطوال التالية 44 للطول 100 للعرض واحيزا 75 للارتفاع ، كرر الأمر مرة أخرى و اسطى الاطوال التالية 150 للطول 100 للعرض و حيزا 19 للارتفاع ، وحد بين الشكلين لينتج لك الشكل المبين في الرسم



- (2) دور الأحداثيات حتى تستقر على الشكل المبين في الحوار

- (3) اسنخدم الأمر plane واتبع الإدخالات التالية

Command: plane

Specify start point: 12,75

Current line width is 0.0000

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 40,5,35

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 40,5,25

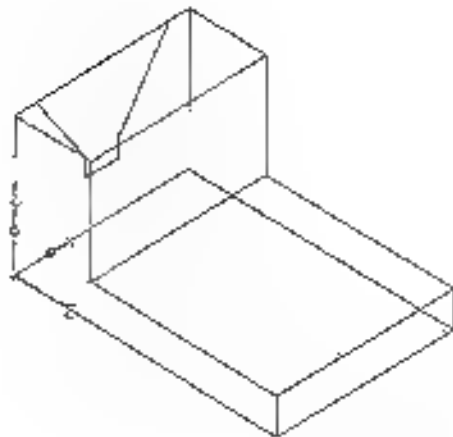
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 59,5,25

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 59,5,35

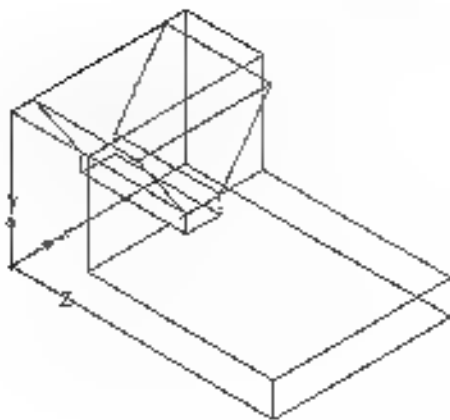
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: 88,75

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: c

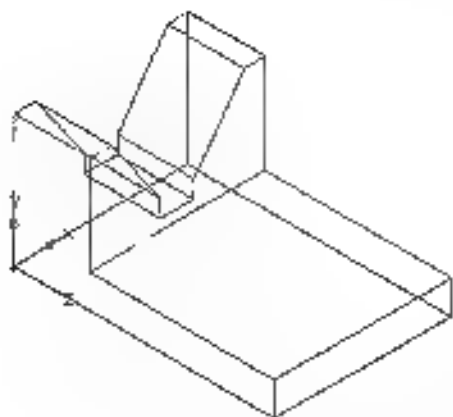
نحصل على النتيجة المبينة في الصورة :



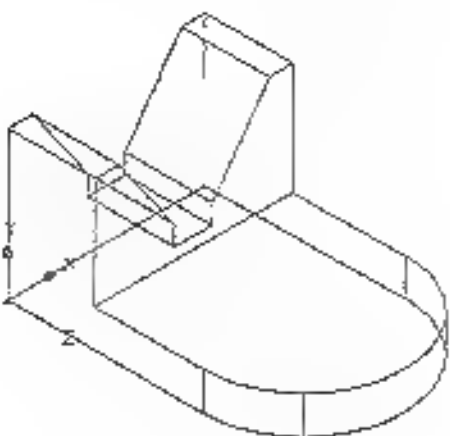
4) استخدم الأمر Extrude ببق الشكل مسافة 60 كما مبين في الصورة



5) اطرح الجسم المبتثق باستخدام الأمر Subtract



6) دور الحواف النهائية للجسم باستخدام الأمر Fillet ونصف قطر مقداره 50 لتحصل على الشكل المبين.

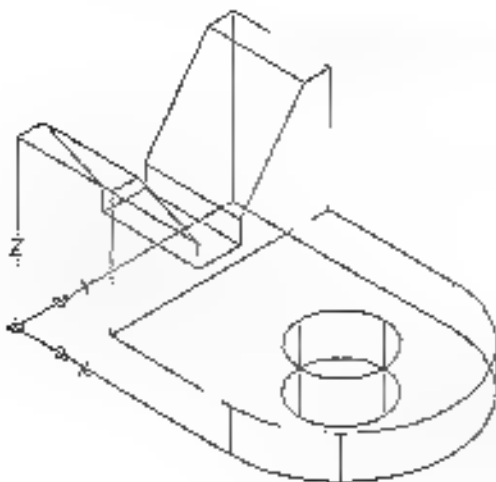


7

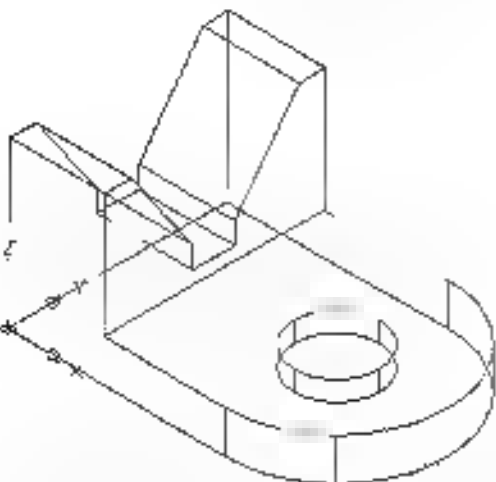
(7) دور الاحداثيات ليكون المحور Z عمودي على الجسم بالشكل التالي.



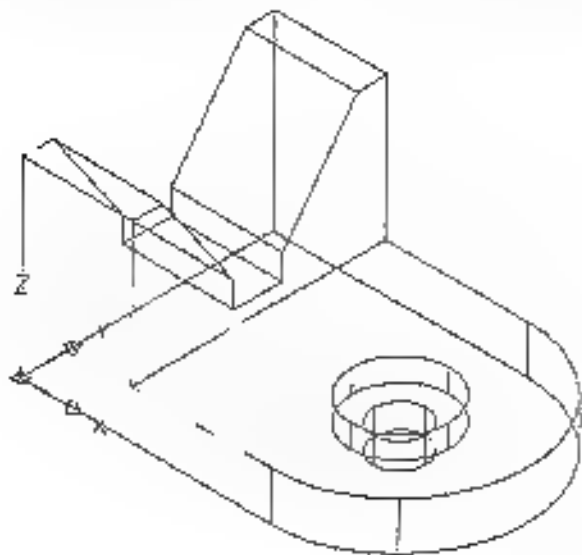
(8) استخدم الأبعاد Cylinder لرسم اسطوانة بمركز (100,50,0) ونصف قطر 19 وارتفاع 30 ثم قم بطرحها لإنشاء ثقب.



9، كرر استخدام الأمر السابق لترسم اسطوانة بنفس المركز ولكن بارتفاع مقداره 10. بعدها وحد الاسطوانة مع الجسم باستخدام الأمر Union.

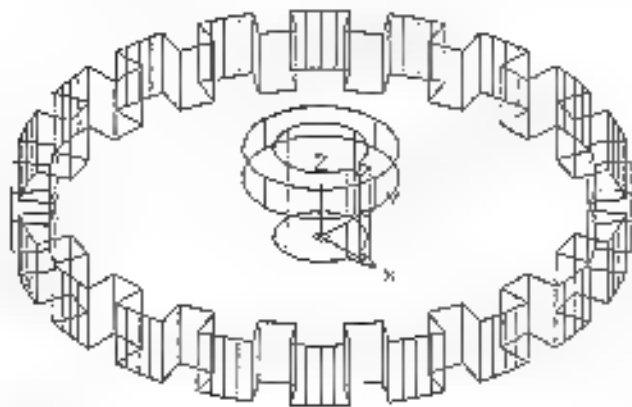


(10) ارسم اسطوانة بنفس المركز ونصف قطر مقداره 10 مع ارتفاع مقداره 30. قم بعدها بطرح الاسطوانة المرسومة من الجسم الكلي لتحصل على النتيجة النهائية الموصحة في أدناه:



3 Cogwheel

لاحظ المسر المين في اضاء قد لا يحتوي على ابعاد ولكن المهم في تطبيق هذا الرسم هو استخدام الامر Array في الفضاء ثلاثي الابعاد

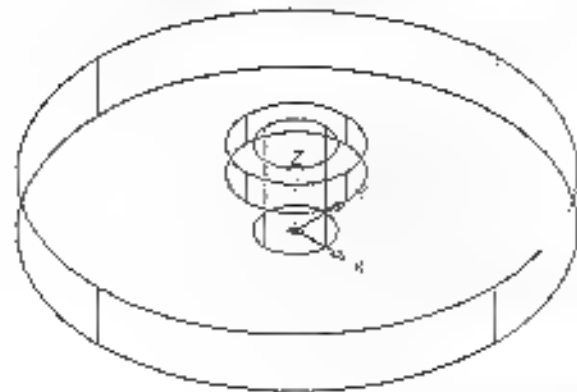


تابع الخطوات التالية لانحار عملية الرسم
(1) ارسم اسطوانة بمركز (0,0,0) و بنصف قطر مقداره 80 و بارتفاع 20

(2) ارسم اسطوانة اخرى بمركز اسطوانة و بنصف قطر مقداره 20 و بارتفاع مقداره 30

(3) ارسم اسطوانة ثالثة بمركز مع نصف قطر مقداره 12 و ارتفاع 60

(4) وحد الاسطوانة الاولى و الثانية و اطرح الاسطوانة الثالثة بعمليتين متتاليتين لينتج لك الشكل في الابد

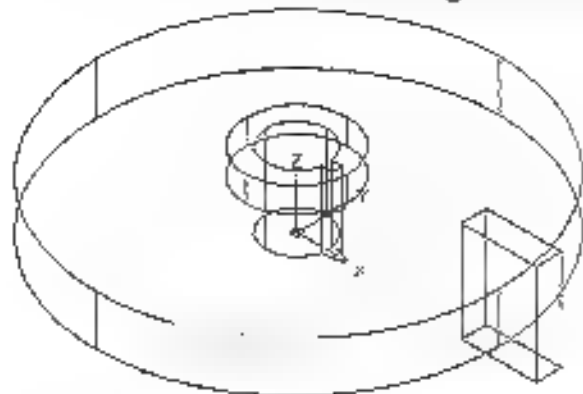


(5) استخدم الامر Box وحد المركز (0,-2) واسل الحرف L

اتبعها بالاصول التالية 16 للصورة 4 للعرض و احير 60 للارتفاع

(6) اطرح Box المرسوم من الجسم الكلي لتشكيل فتحة المفتاح داخل المسن.

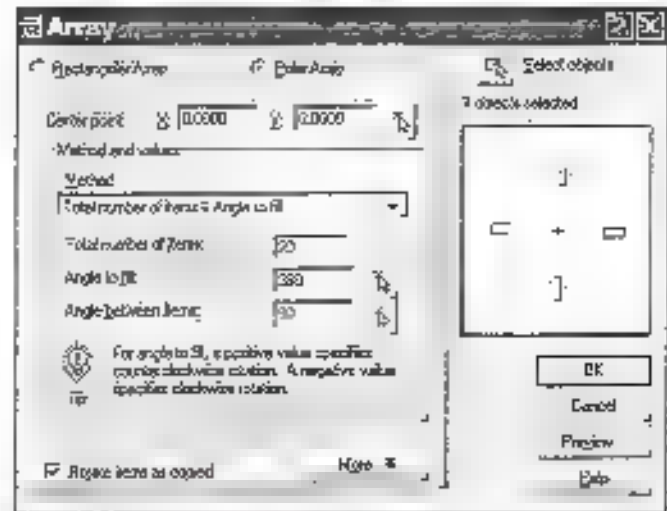
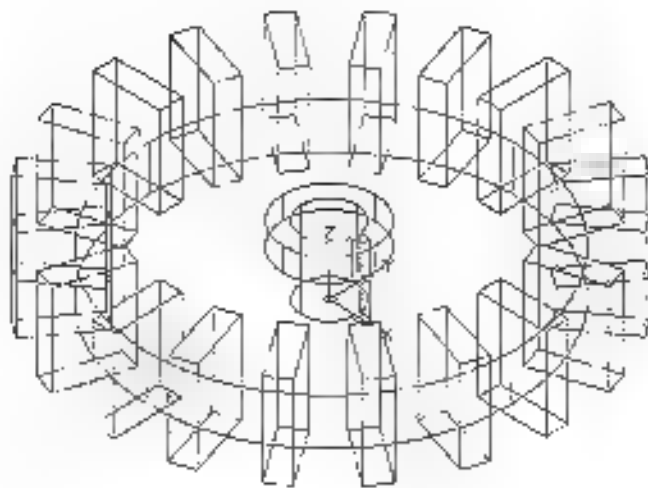
(7) كرر استنساخ الامر Box بمركز (70, 5,0) واسل الحرف L واتبع الاطوال التالية . 30 لطول 10 للعرض و احير 40 للارتفاع لينتج لك الشكل المين في اسف



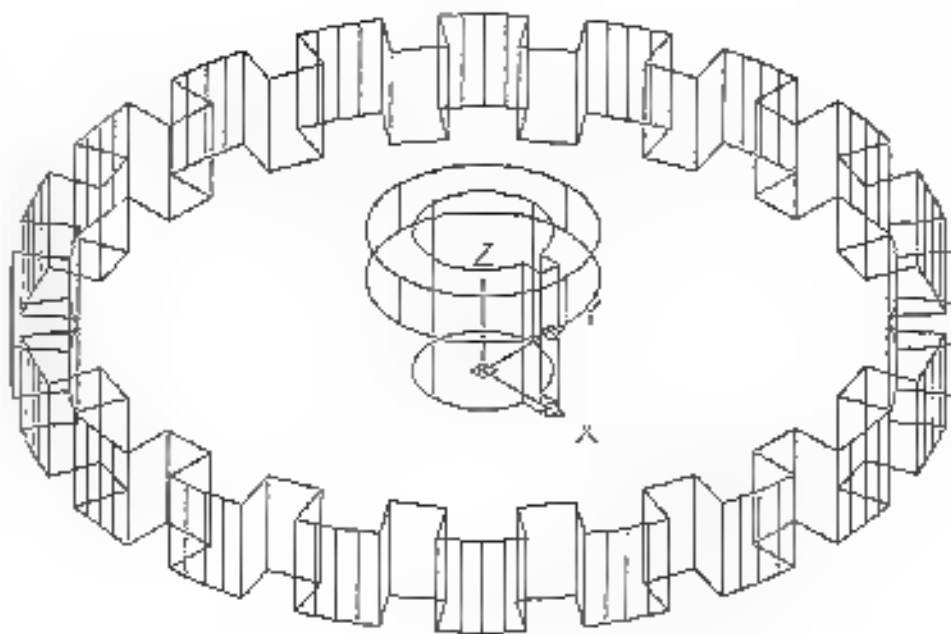
(8) استخدم الامر Array او كتابه او فتحه من القائمة Modify ليفتح لك مربع الحوار المين في اضاء ، اصيغ خصائصه كم مين في الشكل حيث احذف مصفوفة قطرية ليتم تكرار الشكل على مسر دائري حول المسر و بمركز (0,0) لحدود (x,y) ، اكتب في حالة العدد (20) لينم تكرار

الجسم 20 مرة . اضغط على الزر Select object في الأعلى ليتم فتح فضاء العمل ليتسنى لك تحديد الجسم الذي تريد تكراره . بعدها اضغط على Preview لترى النتيجة . اضغط على Accept إذا كانت الإعدادات صحيحة أما إذا كان لديك المزيد من التعديلات فاضغط على Modify . لاحظ النتيجة في

المسار

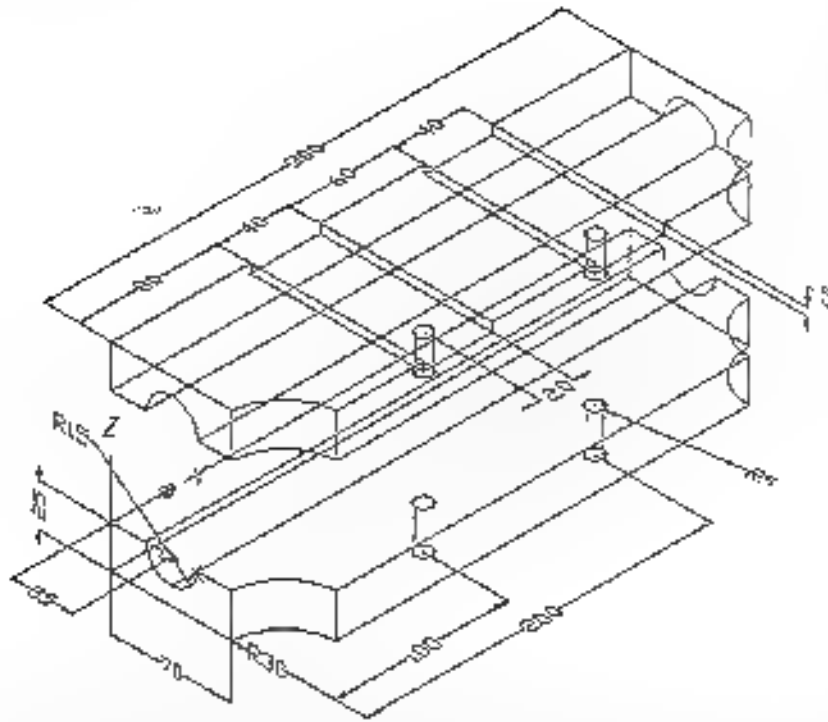


(٩) قم بعملية الطرح على Boxes لتشكيل اسنان الماسن
لاحظ النتيجة النهائية في ادناه



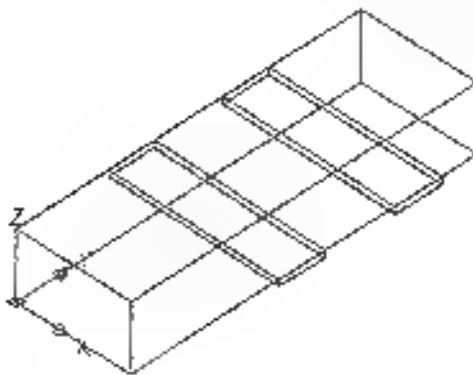
4- Heter Cub :

لاحظ الشكل المماثل .



(1) استخدم الأمر Box لرسم

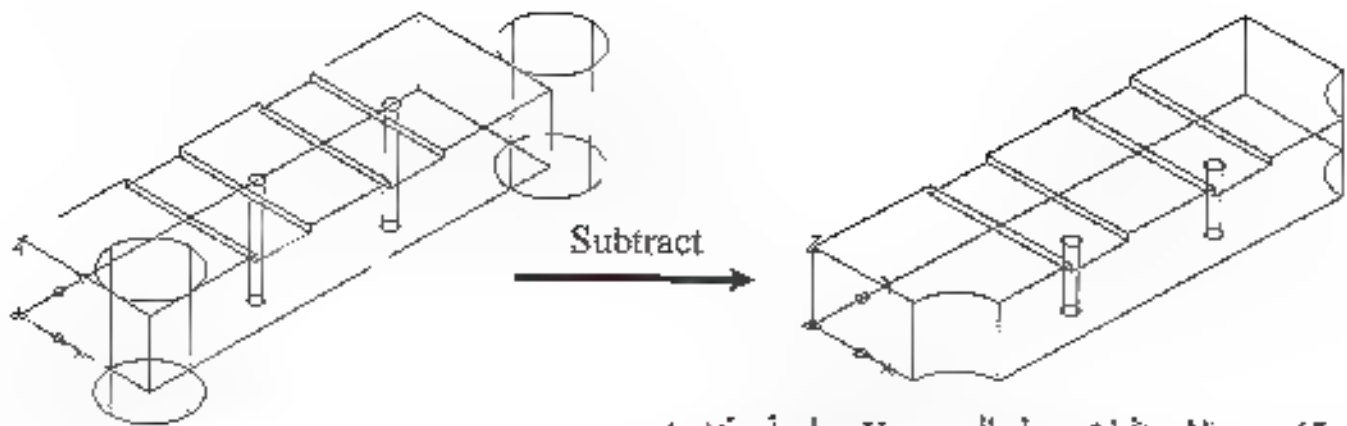
الجسم الاولي للشكل مع ابعاد الاطوال التالية 100 للطول ، 300 للعرض و 50 للارتفاع
(2) كرر استخدام الأمر Box وحدد المركز (0,80,50) واسجل الحرف E واتبع الاطوال التالية
150 س طول 40 للعرض و احير ، (5) للارتفاع اسجل الأمر Box للمرة الثالثة على التوالي واسجل
المركز (0,180,50) واسجل الحرف I واتبع لاطوال التالية 150 للعرض و 40 للعرض و احير ،
(5-) للارتفاع ، بعد الانتهاء من هذه الاحالات تحصل على النتيجة المبينة في اسفله :



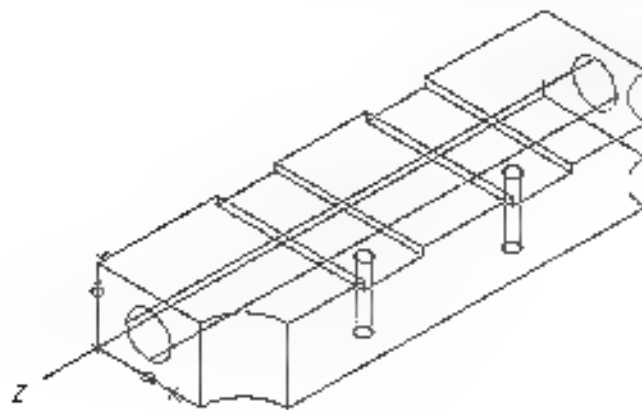
(3) قم بعملية طرح Boxes العلويين باستخدام الأمر

Subtract

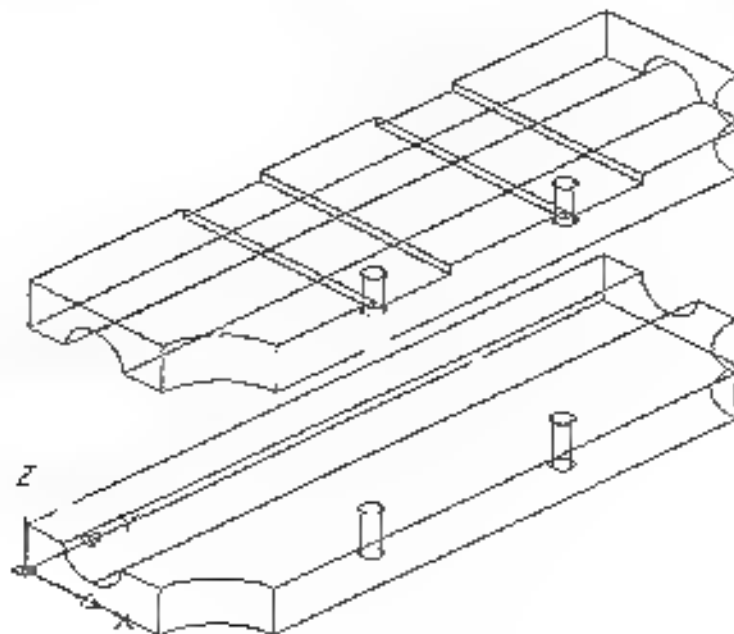
(4) اسجل الأمر Cylinder وحدد المركز (100,0,0) واسجل
نصف قطر مقداره 30 وارتفاع 80 ، كرر الأمر وحدد المركز
(100,300,0) واسجل نصف قطر مقداره 30 وارتفاع 80 ، كرر الأمر مرة اخرى وحدد المركز
(80,100,0) واسجل نصف قطر مقداره 5 وارتفاع 80 كرر الأمر للمرة الاخيرة مع تحديد المركز
(80,200,0) ونصف قطر 5 وارتفاع 80 لاحظ النتيجة في اسفله



(5) نورد الاهدائيات حول المحور X برأوية مقدار 90° ، واستخدم الأمر Cylinder لرسم اسطوانة بمركز (35,25,0) وحد نصف قطر مقداره 15 وارفع (400) اهدف لاسطوانة باستخدام الأمر Subtract ، حظ النتيجة في الـ SolidWorks

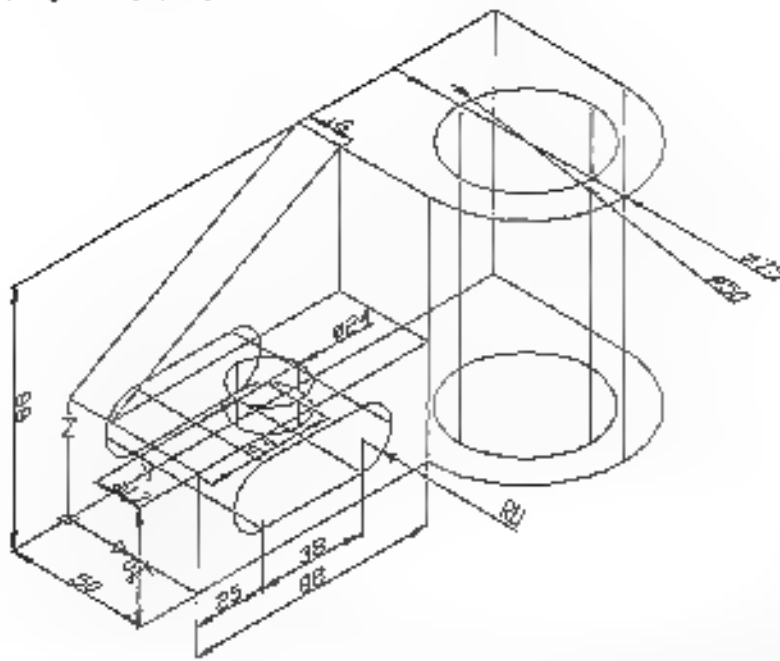


(6) ارجع الاهدائيات الى ما كانت عليه
(7) لعرض قطر الجسم الى قسمين استخدم الأمر Slice حيث تدخل الامر ثم تحدد الجسم وتضع مفتاح الاسحال بعدها حدد نقاط مستوى القطع وهي كالتالي (0,0,25) ، (100,0,25) ، (100,300,25) ، واخير اعمل الحرف B للدلالة على رغبت بالاحتفاظ بكل من قسمي الجسم بعد اكمال عملية التقسيم استخدم الامر Move للنقاط القسم العلوي وسحبه الى فوق على مسافة مناسبة لاحظ النتيجة النهائية في الـ SolidWorks



5 - C.S.Bracket :

لاحظ الشكل المصور :



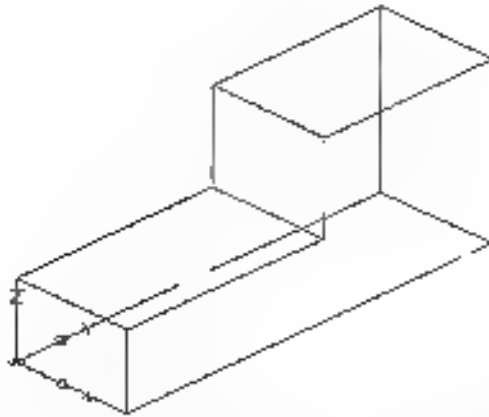
1) استخدم الأمر Box وحدد المركز

(0,0,0) ادخل بعده الحرف L واتبع

الاطوال التالية: 50 لطول ، 88 للعرض ، 40 للارتفاع

2) كرر الأمر Box بمركز (0,88,0) واتبع الاطوال التالية: 50 للعرض ، 75 للعرض ، 88 للارتفاع . استخدم الأمر Union لتوحيد بين الجسمين لتحصل على النتيجة المبينة في

النتيجة التالية



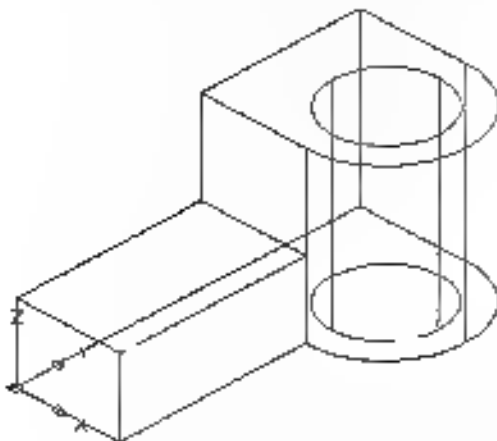
3) استخدم الأمر Cylinder وحدد المركز (50,125,0)

ادخل نصف قطر مقداره 37.5 وارتفاع 88 ، وحد هذه الاسطوانة

مع الجسم باستخدام الأمر Union ، كرر استخدام الأمر Cylinder وحدد نفس المركز السابق ، ادخل

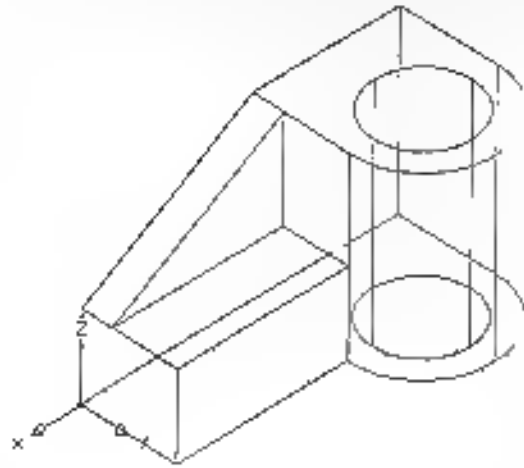
نصف قطر مقداره 25 وارتفاع 100 ، قم بعملية طرح هذه الاسطوانة من الجسم الكلي لتحصل على

النتيجة التالية

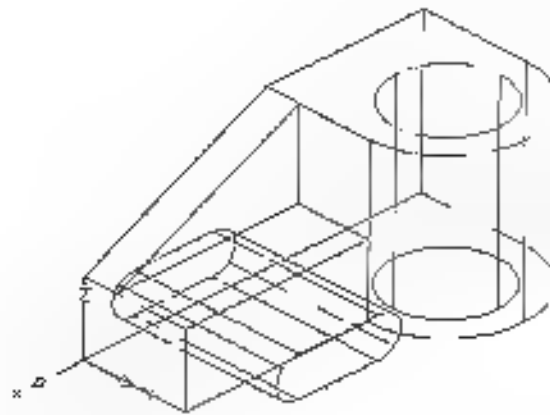


4) دور الاحداثيات على المحور Z بزاوية (-90^0) باستخدام الأمر UCS

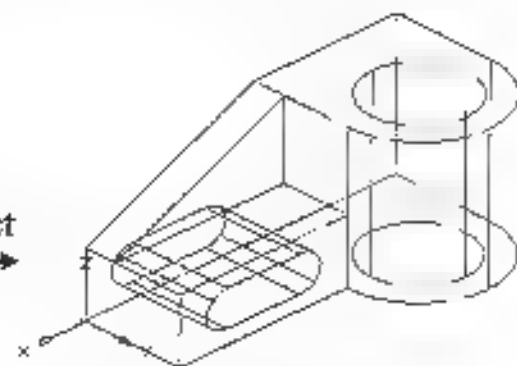
(5) ادخل الامر Wedge او انقر عليه من القائمة Solids ، حدد المركز (-88,0,40) وادخل الحرف L بعدها اتبع الاطوال التالية 88 للطول، 16 للعرض، 48 للارتفاع وحده الشكل الناتج لتحصل على النتيجة المبينة



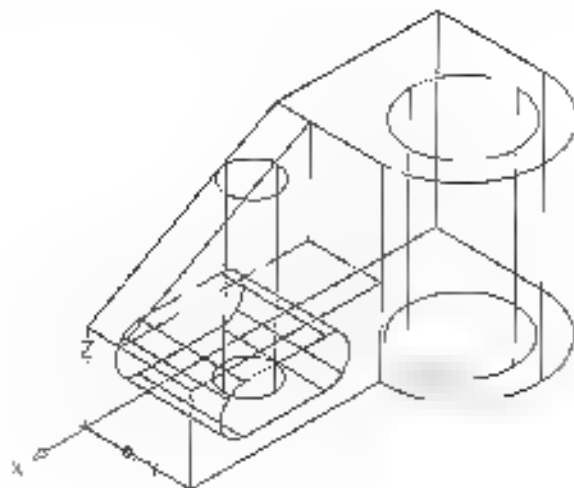
(6) استخدم الامر Box وحدد المركز (-14,0,9) ادخل الحرف L و اتبع الاطوال التالية (-60) لنسول ، 80 للعرض ، 22 للارتفاع. دور الحواف الخارجية للـ Box بنصف قطر مقداره 11 باستخدام الامر Fillet لتحصل على النتيجة المبينة



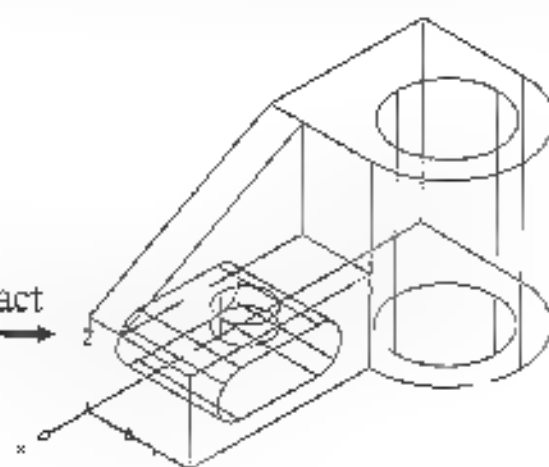
Subtract

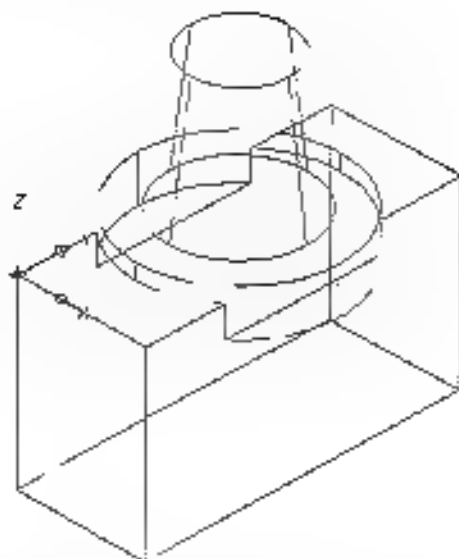


(7) ارسم اسطوانة باستخدام الامر Cylinder بمركز (44,33,15) وب نصف قطر 12 وارتفاع 80 اطرح هذه الاسطوانة لتحصل على الشكل النهائي .

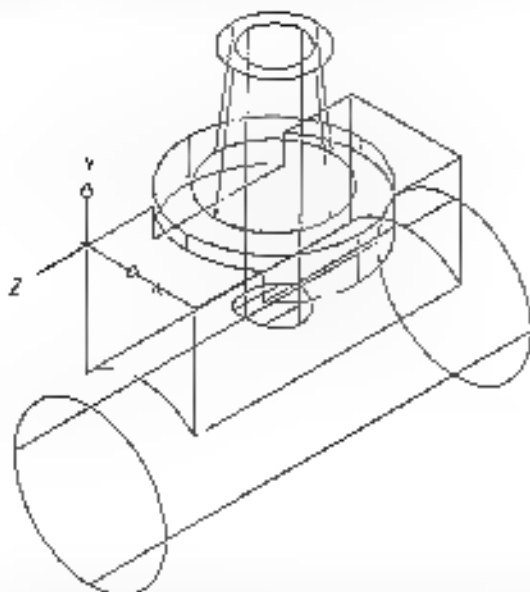


Subtract

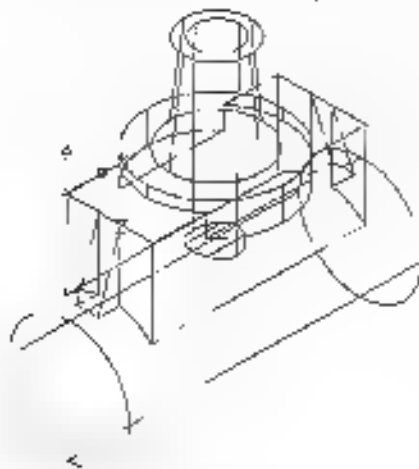




3) ارسم اسطوانة بمركز (20,48,100) وب نصف قطر 10 و بارتفاع (300) واطرحها لتشكل الثقب العلوي. دور الاحداثيات بعدها على المحور X بمقدار 90^0 درجة وكرر الامر Cylinder لترسم اسطوانة بالمركز (20,-60,18) و بنصف قطر معادله 28 و بارتفاع (132-) ووحدة بين الجسمين. لتحصل على النتيجة المبينة في اساه.

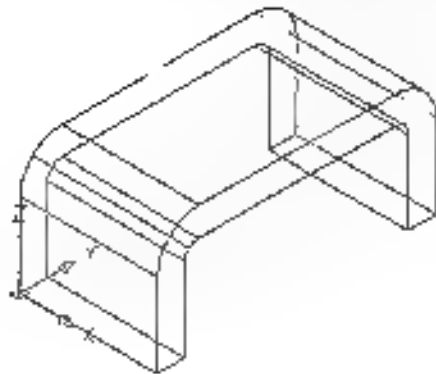


4) دور الاحداثيات حول المحور Y وادخل الامر Plane وانبع النقاط التالية (0,0,15) ، (35,0) ، (35,-40) ، (80,-40) ، (96,0) ، (114,-60) ، (-18,-60) و حيز الحرف C لاغلاق الشكل ، ابقى الشكل الى الامام باستخدام الابعار Extrude لمسافة مقدارها (10) و وحد الجسمين لتحصل على التالي:

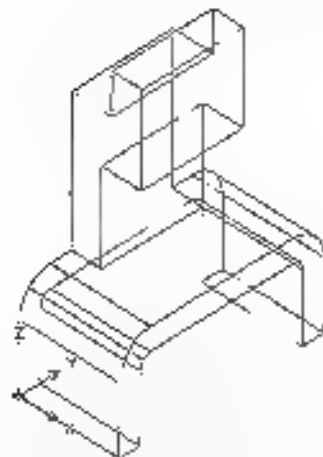


5) دور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية (90-)

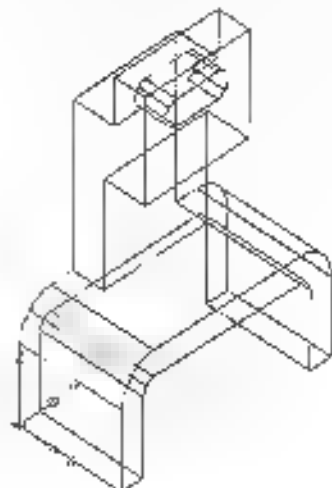
(1) استخدم الأمر Box بمركز (0,0,0) وادخل الحرف L واتبع الأضوال التالية 50 للطول ، 100 للعرض ، 45 للارتفاع ، كرر الأمر بمركز (0,10,0) وادخل الحرف I واتبع الأضوال التالية 50 للطول ، 80 للعرض ، 35 للارتفاع قم بعملية الطرح بحيث تختص ب Box الأول وبطرح الثاني ، قم بعملية تدوير الحواف باستخدام الأمر Fillet مرتين ، الأولى لتدوير الحواف الخارجية بنصف قطر مقداره (15) و المرة الثانية لتدوير الحواف الداخلية بنصف قطر مقداره (5) لتحصل على النتيجة المبينة في الشكل



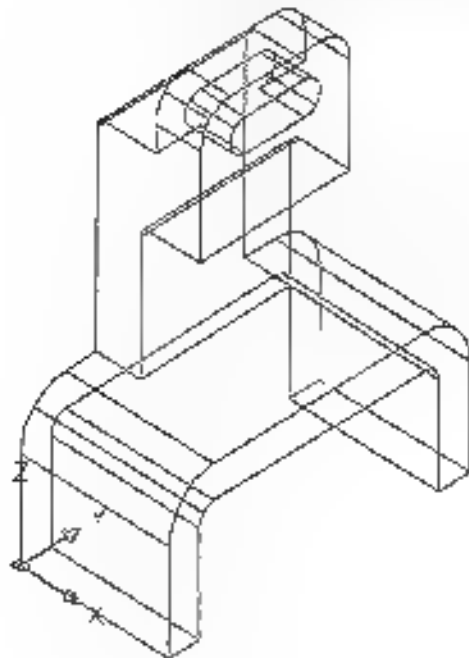
(2) ادخل الأمر Box بمركز (0,25,45) وادخل الحرف L واتبع الأضوال التالية 15 للطول ، 50 للعرض ، 63 للارتفاع. كرر الأمر بمركز (0,25,86) وادخل الحرف L واتبع الأضوال التالية 15 للطول ، 50 للعرض ، 22 للارتفاع. كرر الأمر للمرة الثالثة بمركز (20,25,86) وادخل الحرف L واتبع الأضوال التالية 15 للطول ، 50 للعرض و احذف (40) للارتفاع ، وحد جميع القطع باستخدام الأمر Union لتحصل على النتيجة المبينة في الشكل



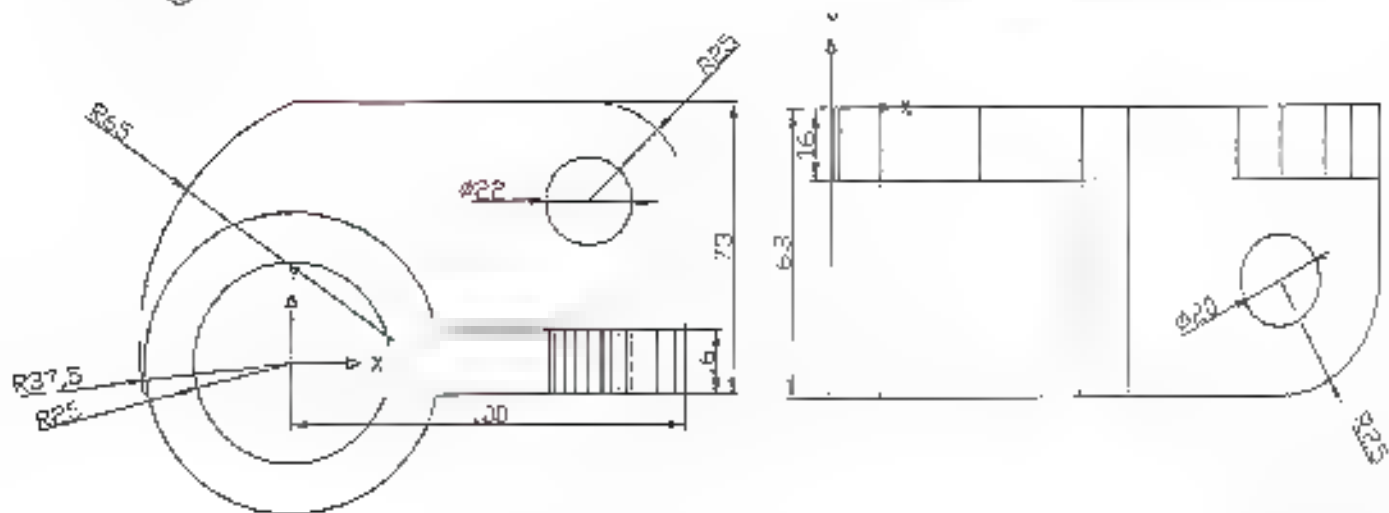
(3) اكتب الأمر Box بمركز (0,35,108) وادخل الحرف L واتبع لأضوال التالية 50 للطول ، 30 للعرض ، 10 للارتفاع ، قم بتدوير الحواف الجانبية لهذا Box بنصف قطر مقداره (5) ثم اضربه لتحصل على الشكل التالي



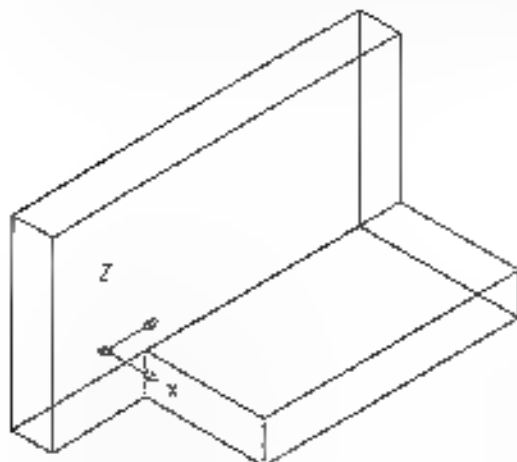
4) استخدم الأمر Fillet لتكوين التقدير الحواف الحاشية للبروز العلوي بنصف قطر 10 ، كرر الأمر للحافة الداخلية و الحرجية بنصف قطر مقداره (3) لتحصل على الشكل النهائي في اساه.



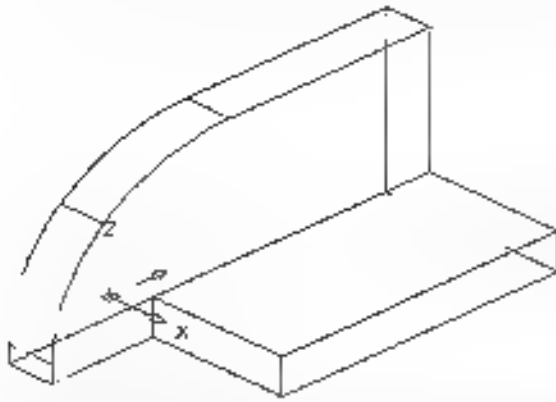
8 M.S. Sleeve Bracket



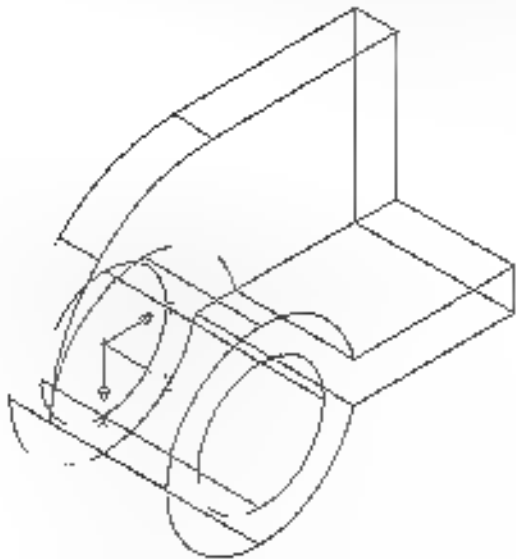
سرع بهذا المثال الشكل المجسم لهذه المساقط فهي مع خطوة بعد خطوة لنصل الى ما نريد .
1) اكتب الامر Box بمركز (0,0, 8) واملأ الحرف L واتبع الاطوال التالية 63 للضول ، 100 للعرض ، 16 للارتفاع. كرر الامر بمركز (0, 37.5, 8) واملأ الحرف L واتبع الاطوال التالية .
16 لظوا ، 137.5 للعرض ، 73 للارتفاع ، وحد بين الجسمين لتحصل على النتيجة المبينة في اساه



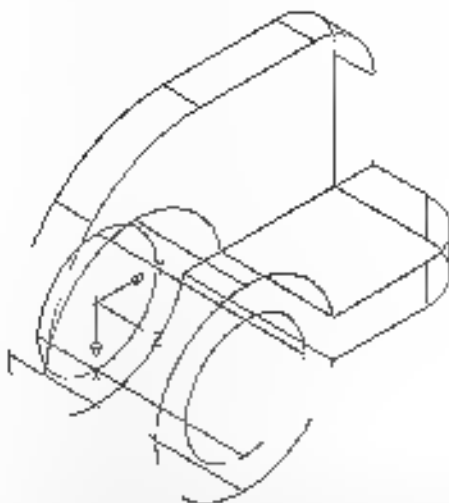
(2) استخدم الامر Fillet لتتوير الحافة العلوية من الجسم بنصف قطر مقداره (65) ليكون لديك الشكل الموضح في الانه



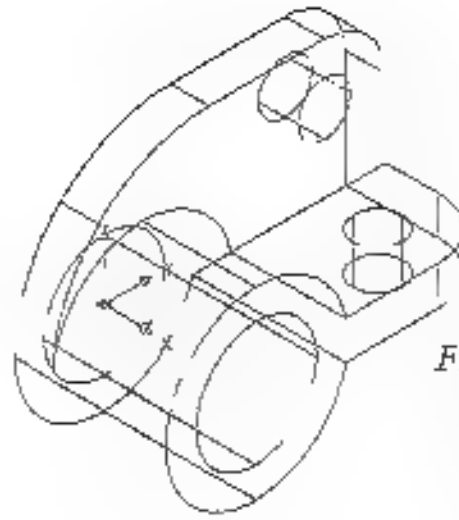
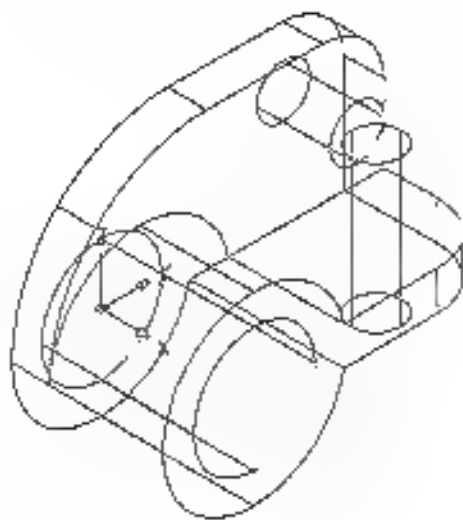
(3) دور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية 90° واسجل الامر Cylinder وحد المركز (0,0,0) ونصف قطر مقداره (37.5) و ارتفاع (63) ، وحد الشكل مع الجسم الكلي ، كرر الامر Cylinder بمركز (0,0,0) و نصف قطر (25) و ارتفاع (100) واطرحها من شكل الكلي لتحصل على السجة الموضحة في الانه



(4) سور نهيات الجسم باستخدام الامر Fillet بنصف قطر 25

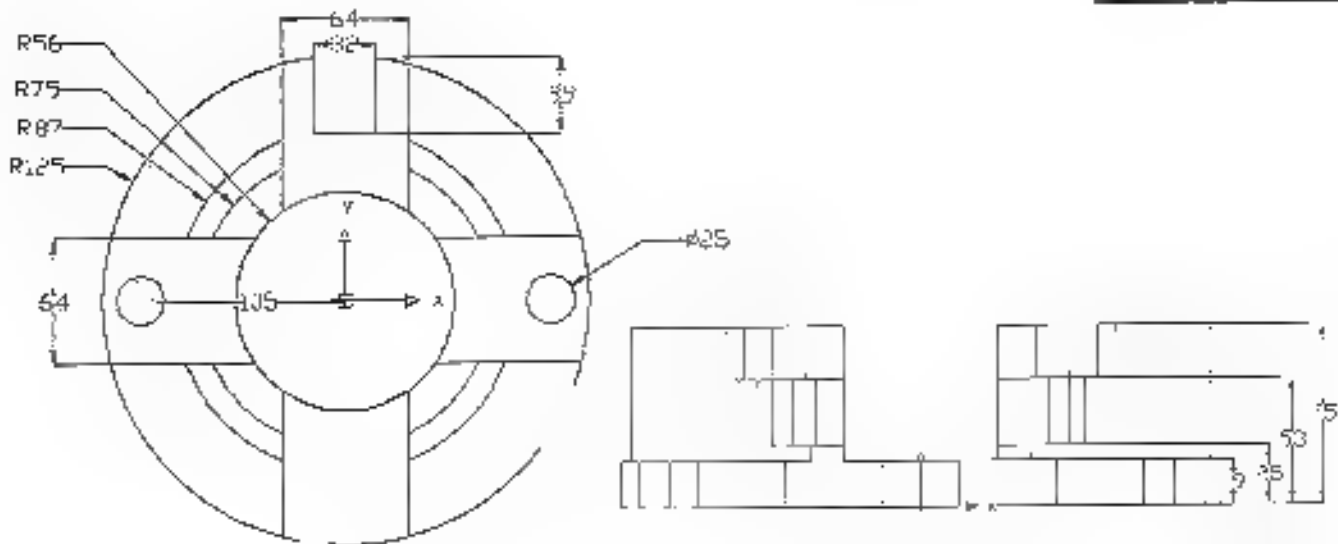


(5) اسجل الامر Cylinder بمركز (-40,75,0) ونصف قطر مقداره (11) و ارتفاع (30) ، دور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية (90) سرجة و ادخل الامر Cylinder بمركز (38,75, 20) و نصف قطر مقداره (10) و ارتفاع (60) ، قم بعدد بعملية الطرح لتحصل على الشكل المطلوب كما مبين في الانه

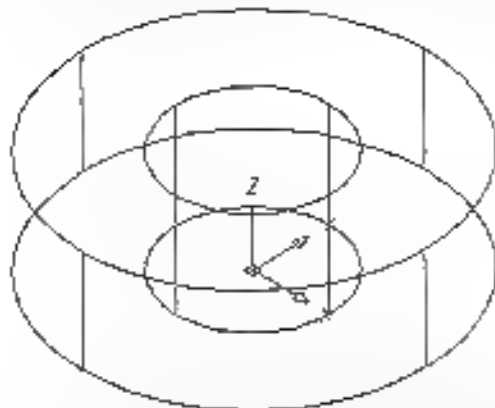


Final result after subtraction

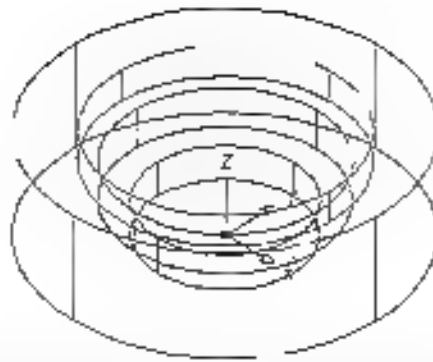
9- Disk Holder



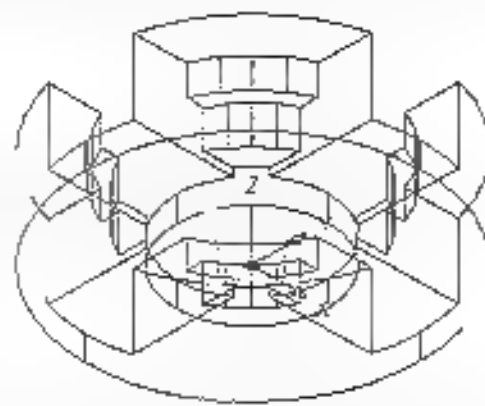
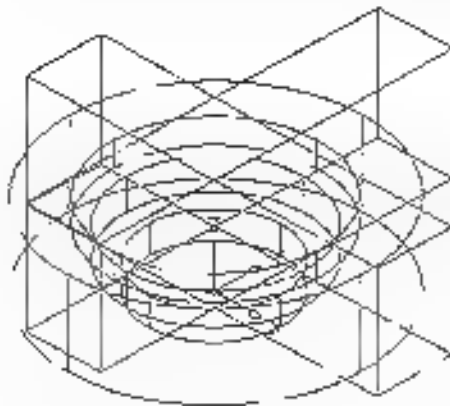
من خلال المسططين العلوي و الحاسي سوف نرسم الشكل المجسم فبايع معنا
 1) ادخل الامر Cylinder بمركز (0,0,0) وبصفت قطر مقداره (125) و ارتفاع (75) ، كرر
 الامر بنفس المركز و بصفت قطر قدره (56) و ارتفاع (100) ، احذف الاسطوانة الداخلية لتشكل
 ثقب داخل الاسطوانة الكبيرة كما مبين في الشكل اسفله



2) ادخل الامر Cylinder بمركز (0,0,25) وبصفت قطر (75) و ارتفاع 100 ، كرر الامر
 بمركز (0,0,53) و بصفت قطر مقداره (87) و ارتفاع (100) ، قم بعملية طرح للاسطوانتين من
 الجسم الكلي ليتشكل لديك الجسم المبين في اسفله

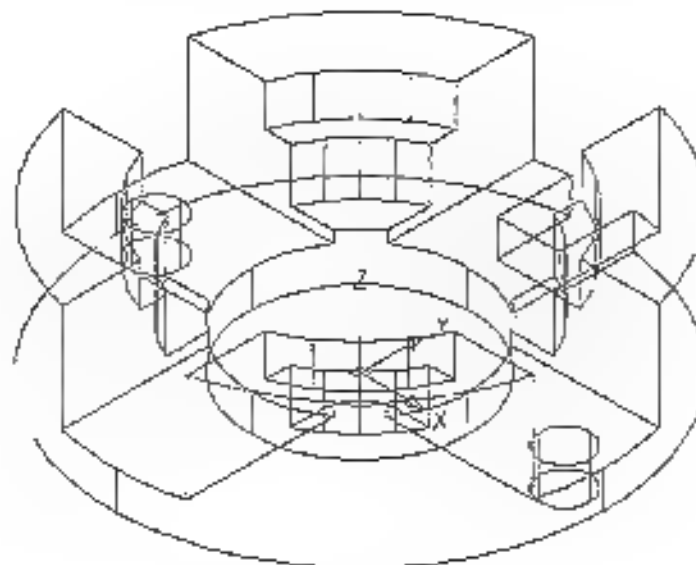


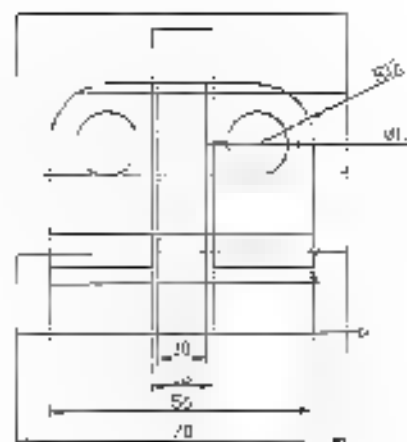
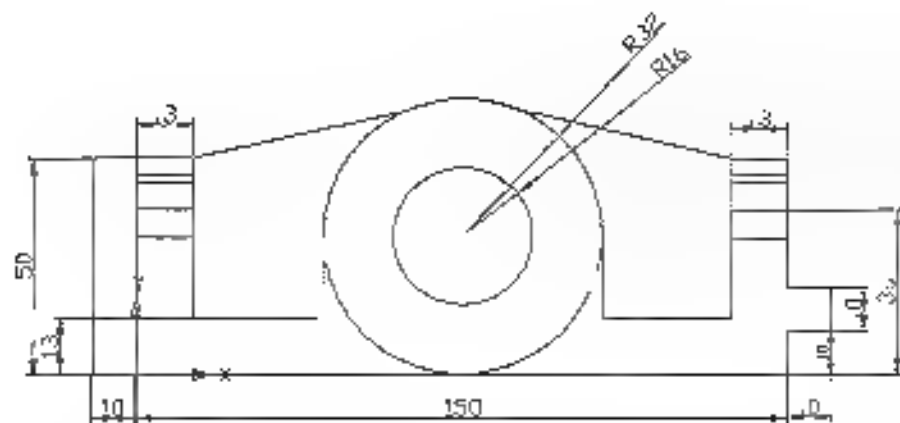
3) ادخل الامر Box و حدد المركز (32, 130,19) و اسجل الحرف I و اتبع الازوال التالية 64 للطول ، 300 للعرض و احير 100 للارتفاع ، كرر الامر بمركز (130, 32,19) و اسجل الحرف L و اتبع الازوال التالية 300 للطول ، 64 للعرض و احير 100 للارتفاع ، قم بعملية طرح هذين الجسمين من الجسم الكلي لتحصل على النتيجة النهائية في الشكل.



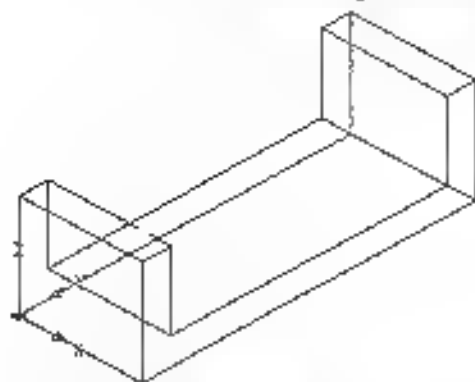
Result After Subtraction

4) ادخل الامر Box بمركز (-16,86,0) و اسجل الحرف L و اتبع الاحداثيات التالية 32 للطول ، 60 للعرض و احير 100 للارتفاع ، ادخل بعدها الامر Cylinder و حدد المركز (105,0,0) و بنصف قطر قدره (12.5) و ارتفاع 100 ، كرر الامر بمركز (105,0,0) و بنصف قطر مقدار (12.5) و ارتفاع 100 ، حذف الاجسام التي انشأتها في هذه الخطوات لتحصل على الشكل النهائي

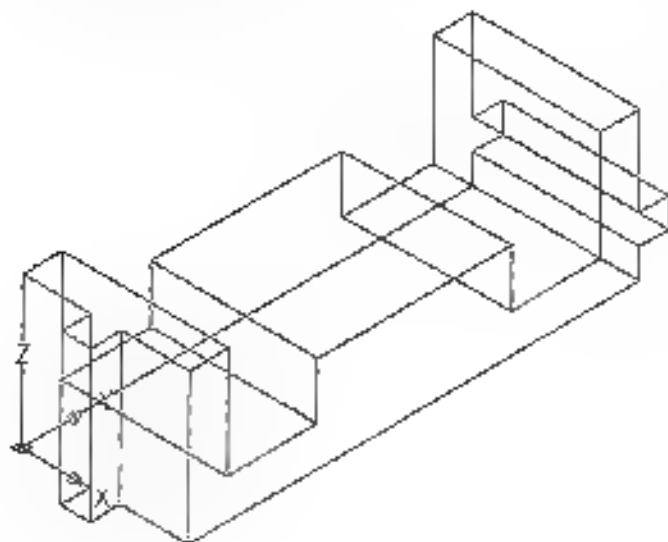


Truss Bearing -10

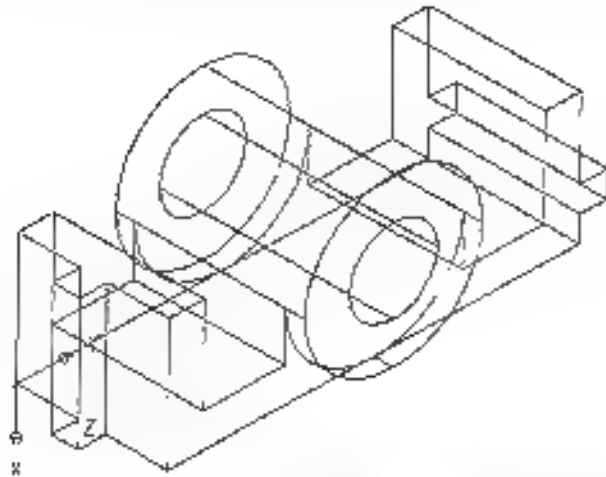
1. ادخل الامر Box وحدد المركز (0,0,0) واسحل الحرف L واتبع الاطوال التالية 56 للطول ، 150 للعرض و احيرا 13 للارتفاع كرر الامر بمركز (0,0,0) و ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية 56 للطول ، 13 للعرض و حيز 50 للارتفاع ، كرر الامر للمرة الثالثة بمركز (0,137,0) و ادخل الحرف L واتبع الادخالات التالية 56 للطول ، 13 للعرض ، و احيرا 50 للارتفاع ، وحد بين الاجسام الثلاثة باستخدام الامر Union لتحصل على النتيجة المبينة في الاسف



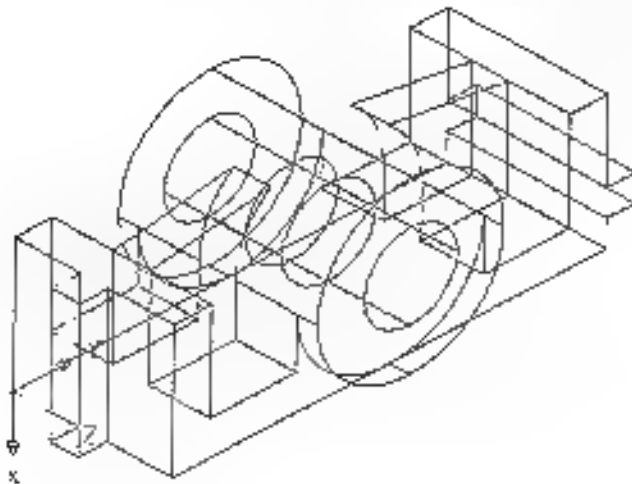
2) ادخل الامر Box وحدد المركز (23,0,0) واسحل الحرف L واتبع الادخالات التالية 10 للطول ، (-10) للعرض ، 50 للارتفاع كرر الامر بمركز (0,137,0) و ادخل الحرف L واتبع ما يلي 56 للطول، 10 للعرض ، 10 للارتفاع كرر الامر للمرة الثالثة وحدد المركز (0,43,0) و ادخل الحرف L واتبع ما يلي 56 للطول ، 64 للعرض و احيرا 32 للارتفاع ، وحد بين الاجسام الامر سومة لتحصل على نتيجة المبينة في الاسف



(3) دور الاختناث حول المحور Y بزاوية مقدارها 90° باستخدام الأمر (ucs)، احل الامر Cylinder و حدد المركز (-32,75,-7) و ارسم اسطوانة بنصف قطر مقداره (32) و ارتفاع (70)، وحدد بنى الاسطوانة و الجسم باستخدام الامر Union، كرر الامر لرسم الاسطوانة وحدد نفس المركز، مع نصف قطر مقداره (16)، و ارتفاع 100 ترسم اسطوانة، تشكل بعد عملية طرحها التفت الموجود داخل الاسطوانة الاولى التي رسمها بعد الانتهاء تحصل على الشكل المبين في ادناه

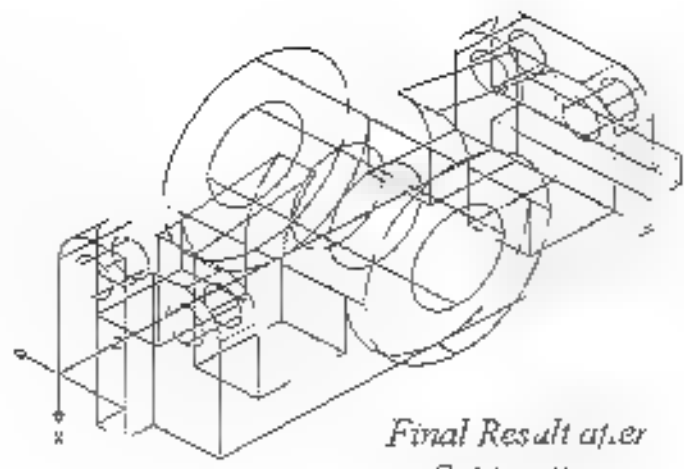
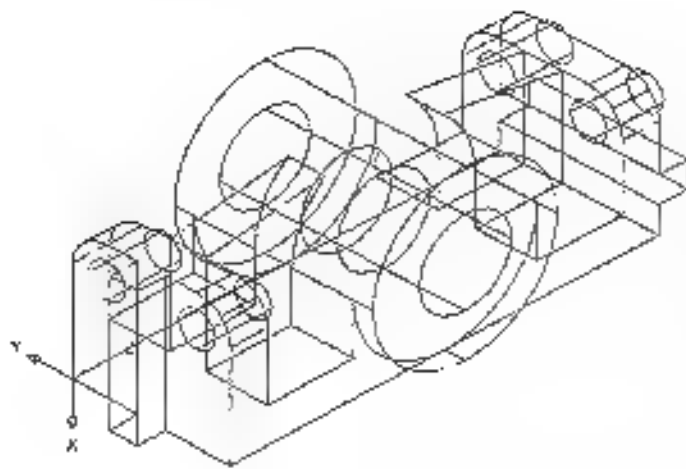


(4) احل الامر Plane وانبع النقاط التالية : (0,0,21.5)، (50,0)، (-50,13)، (-64,75)، (-50,137)، (50,137)، (0,137)، بعد الانتهاء اسطر الحرف C لينم خلق الشكل و لانتهى من عملية الرسم، ابق الشكل الناتج الى الامام بمسافة مقدارها (13) باستخدام الامر Extrude و وحد بين الاجسام لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه



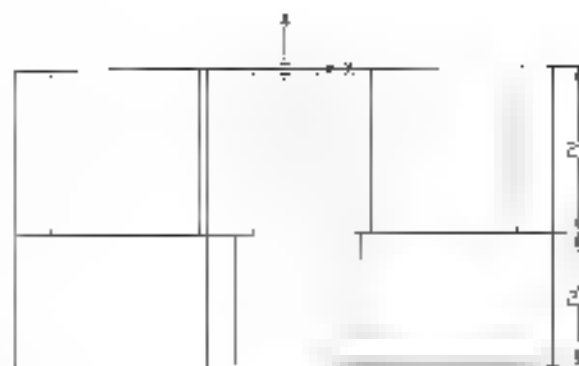
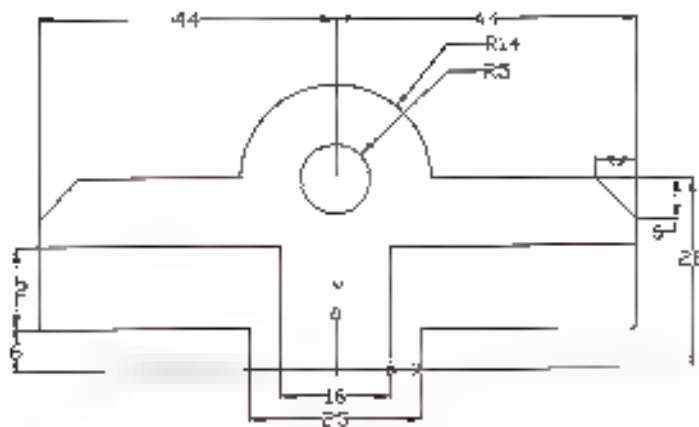
(5) دور الحواف العلوية للجسم باستخدام الامر Fillet و بنصف قطر مقداره (12)

(6) دور الاختناث حول المحور X باستخدام الامر (ucs) و بزاوية مقدارها 270° درجة، اسطر الامر Cylinder وحدد المركز (-38,-12,0) و بنصف قطر مقداره (6.5) و ارتفاع 20، كرر الامر بمركز (-38,-44,0) و بنصف قطر (6.5) و ارتفاع 20، كرر الامر بمركز (-38,-12,137) و بنصف قطر (6.5) و ارتفاع 20، كرر الامر للمرة الرابعة و الاحيرة بمركز (-38,-44,137) و بنصف مقداره (6.5) و ارتفاع 20 ستحصل على النتيجة المبينة في ادناه

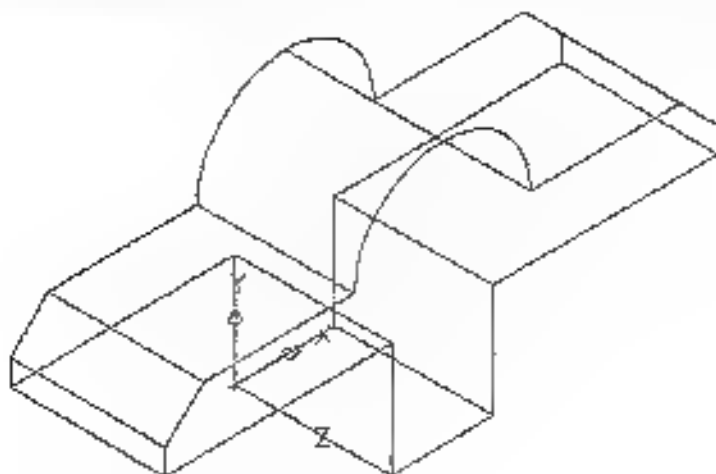


Final Result after
Subtraction

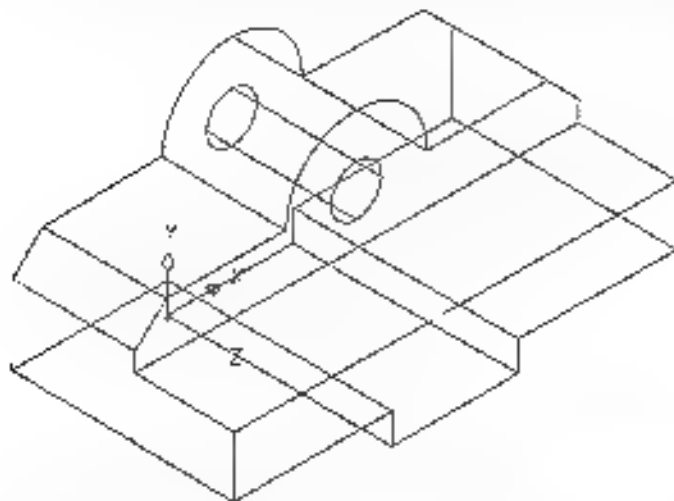
:Mill Table Fitting – 11



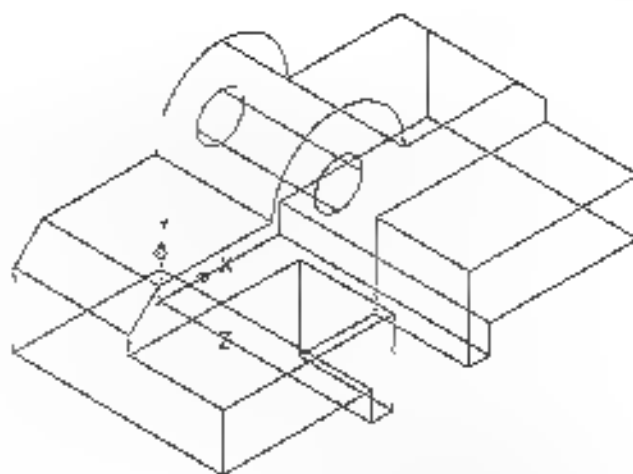
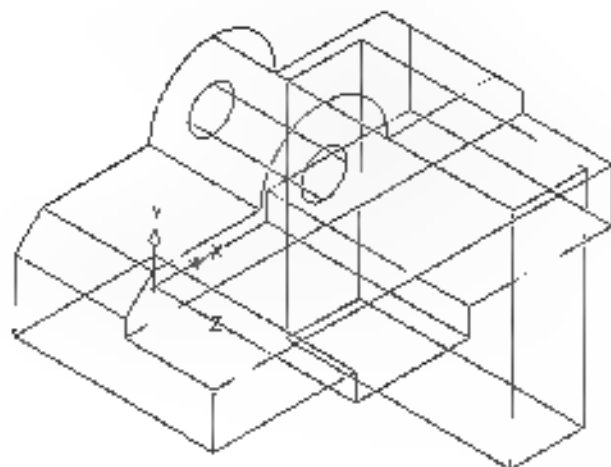
1) سور الاحداثيات الافتر نصية حول المحور X في المرة الاولى ثم حول المحور Y في المرة الثانية برأوية 90 درجة ، ادخل الامر P.mil واتباع انقاط التالية (0,0) ، (16,0) ، (16,18) ، (52,18) ، (52,22) ، (46,28) ، (22,28) انحر انحراف A وبعدها الحرف R وحدد نصف قطر (14) بعدد النقطة الثانية (6,28) ، انحر الحرف E و اعطى النقطة التالية (-30,28) ، (36,22) ، (36,18) ، (0,18) ، واحير الحرف C لعنق الشكل ، ابدؤ الشكل الى الامام مسافة مقدارها (25) ليكون لديك الشكل الموضح في انده



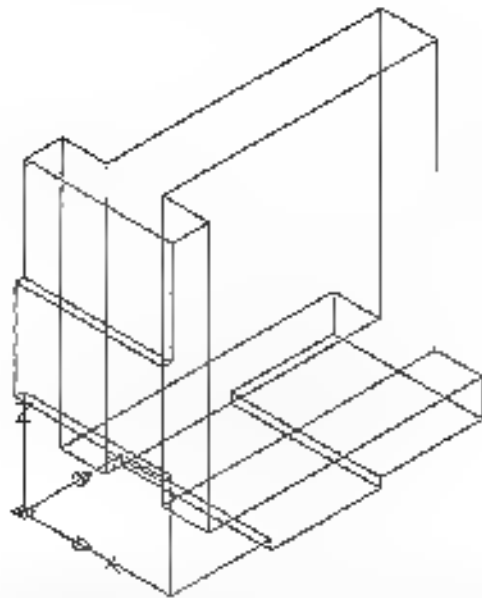
- (2) انحل الامر Cylinder وحدد المركز بالنقطة (8,28) و نصف قطر مفداره 5، وارتفاع 100 .
قم بعملية طرح الاسطوانة من الجسم الكلي لتشكيل الثقوب العلوي .
- (3) انحل الامر ucs بعدد انحل الحرف n لنقل الإحداثيات ، انحل الإحداثي الجديد (-4 5,0)
- (4) انحل الامر Plane واتبع النقاط التالية (0,0) ، (25,0) ، (25,6) ، (56.5,6) ، (56.5,18) ، (-31.5,18) ، (-31.5,6) ، (0,6) ، و احير الحرف C ، انثق الشكل الى الامام مسافة مقدار 45 وحد الجسمين لتحصل على النتيجة المبينة في اس



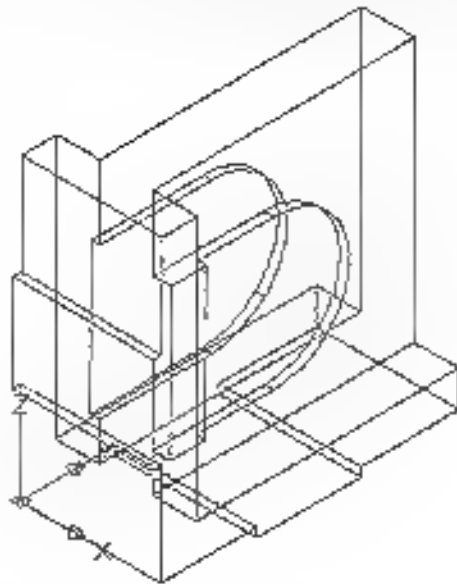
- (5) انحل الامر Box وحدد المركز (4 5,0,25) واتبع الاطوال التالية 16 للصور ، 50 للعرض و احير 50 للارتفاع ، اخرج هذا الشكل من الجسم الكلي لتحصل على الساحة النهائية الموضحة في الانه



Final result after subtraction

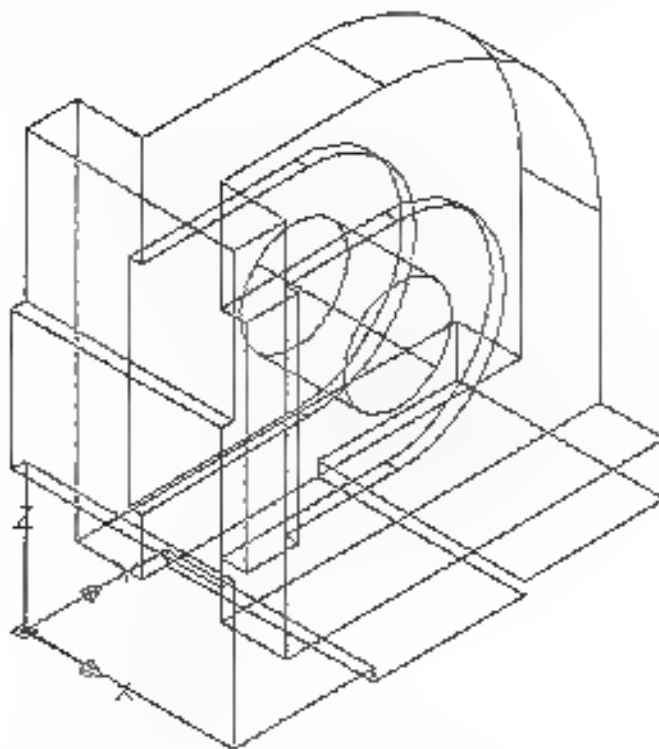


3) ادخل الأمر Box و حدد المركز (12,0,25) و اسط الحرف L و اتبع الإدخال التاليه 24 للصول ، 76 للطول ، 50 للارتفاع ، كرر الأمر بنفس المركز وادخل الحرف I و اتبع الاضوال التالية 27 للطول ، 24 للعرض ، 50 للارتفاع ، استخدم الأمر Fillet لتدوير الحواف البعيدة بنصف قطر مقداره (25) و واد بين القطع لتحصل على النتيجة المبينة في اتيه:

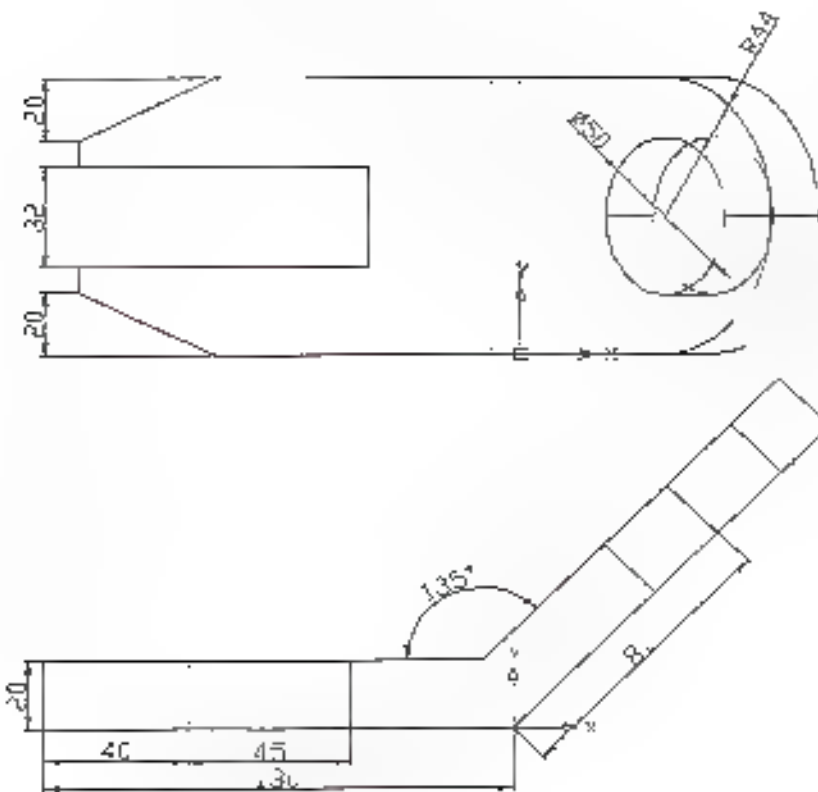


من الأكيد انك لاحظت انك لرسم هذا الشكل بكل تفاصيله لم نستخدم بشكل اسامي الا على امر واحد (Box) ، ليكون لديك فكرة عن مدى قوة وفعالية هذا الأمر حين نستخدمه مع الأمر Fillet ولكن هل تعلم ان الاسطوانة مكعب؟! أطلق العنان لخيالك لتجد ان تدوير الحواف الخارجية لمكعب بنصف قطر 25 سوف يشكل اسطوانة . و يطبق على الأمر Box ينطبق على جميع الاوامر حسب تتعلم استخدامها وكيفية الاستفادة منها . و الان نكمل رسم كم موضح في الخطوة التالية

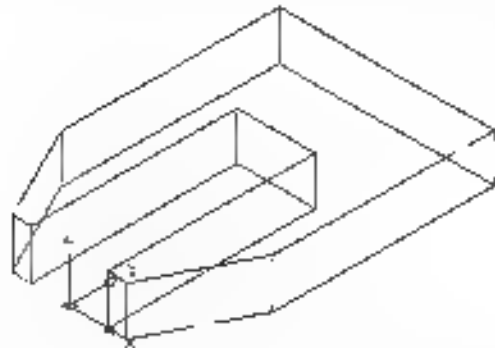
4) انحل الامر Box وحد المركز (0,375,375) وادخل الحرف I واتبع الاطوال التالية 50 للطول ، 25 للعرض ، 25 للارتفاع ، دور الحواف الجانبية للشكل بنصف قطر (12.5) ثم اطرحه باستخدام الامر Subtract ، كرر استخدام الامر Fillet مع المهية العلوية للشكل ودور الحافة بنصف قطر (50) . لتحصل على الشكل النهائي نموذجه في اسفله



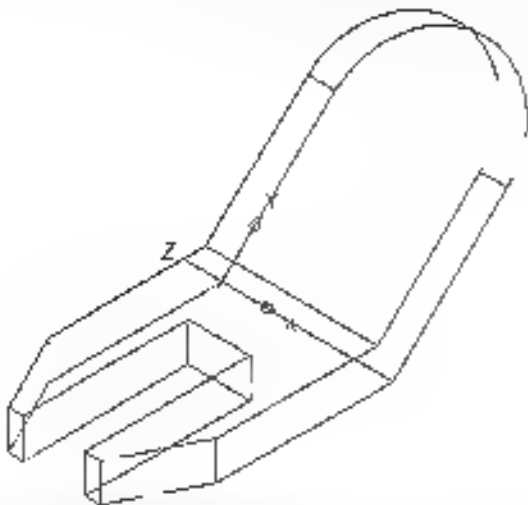
13 M. S. Bracket :



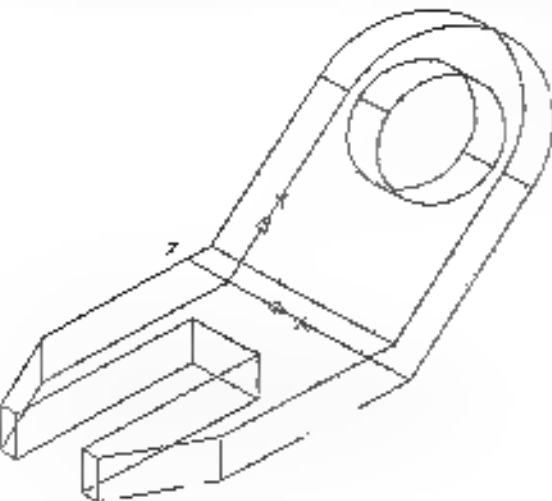
1) اسجل الامر Pline و حدد النقطة (16,0) نقطة البداية واتبع بعد ذلك السطح التالية (24,0) ، (16,85) ، (44,40) ، (44,130) ، (44,130) ، (44,40) ، (24,0) ، (16,0) ، (-16,85) ، (16,85) ، واحيرا الحرف C لاغلاق الشكل ، استخدم الامر Extrude لبنق الشكل مسافة 20 نحو الاعلى بشكل عمودي (0°) ، لتحصل على النتيجة المبينة في اعداد:

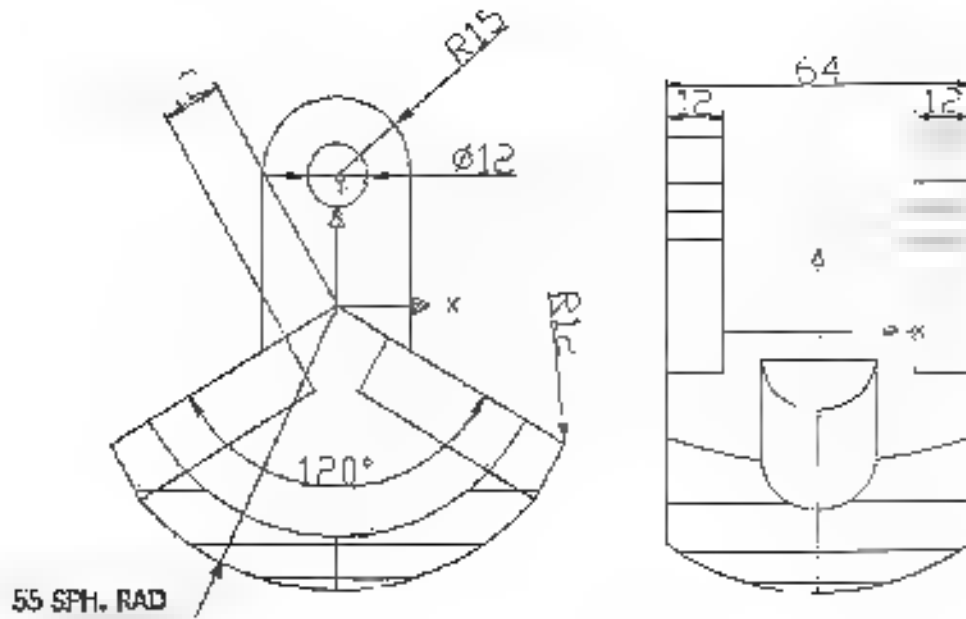


2) انقل الاحداثيات الى النقطة (-44,130,0) باستخدام الامر nes واسجل الحرف N لآلة على نقل الاحداثيات ثم حدد النقطة المذكورة سابقا ، بعدها كرر الامر واسجل الحرف X و حدد زاوية الدوران (45°) اسجل بعدها الامر Pline واتبع السطح التالية (0,0) ، (0,81) ، اسجل الحرف A بعدها النقطة (88,81) ، اسجل الحرف I بعدها النقطة (88,0) واحيرا الحرف C لعلق الشكل انثق الشكل بارتفاع مقداره (20) بعدها استخدم الامر Union لتوحيد بين القطعتين لتحصل على النتيجة المبينة في اعداد

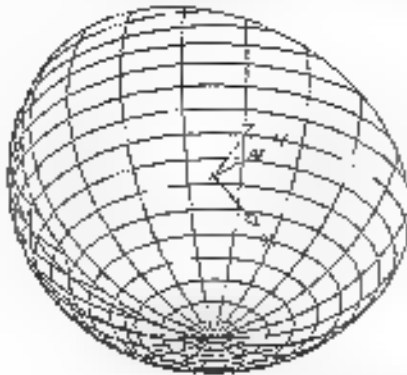


3) ادخل الامر Cylinder و حدد المركز بالنقطة (44,81) وحدد نصف قطر مقداره (25) وارتفاع 40 ، قم بعملية الطرح لتحصل على الشكل النهائي

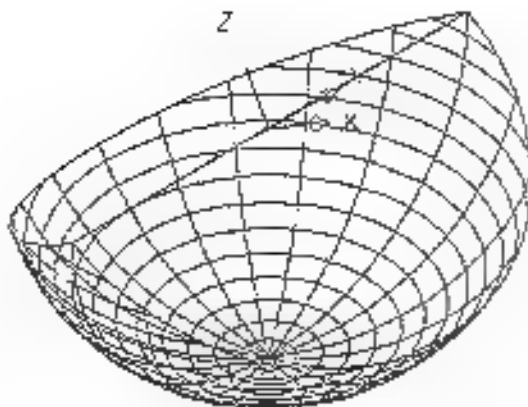




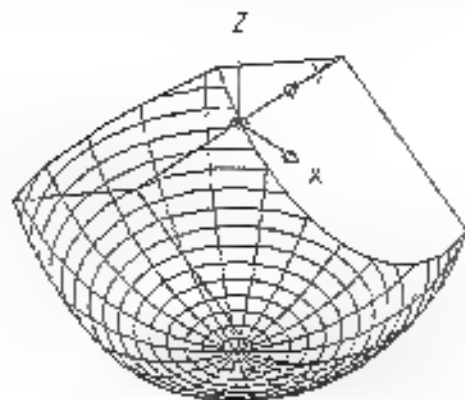
1. اسحل الامر Sphere لرسم كرة 5 ، حدد المراكز بالنقطة (0,0,0) ونصف قطر (55)
 2. دور الاحداثيات حول المحور Y باستخدام الامر ucs و زاوية 30° ، اسحل الامر Box وحدد المراكز بالنقطة (-100,-100,0) واسحل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 200 للطول ، 200 للعرض ، 100 للارتفاع . قم بعملية طرح المكعب من الكرة ، اسخدم الامر Isosnes عند خطوط التمثيل 20 ، لتحصل على النتيجة المبينة



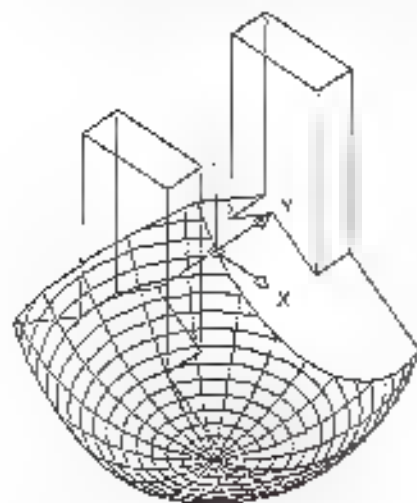
3. اسحل الامر ucs ودور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية (-60) واسحل الامر Box بمراكز (0, 100 0) واسحل الحرف L واتبع الاطوال التالية (100) للطول ، 200 للعرض 100 للارتفاع . قم بعملية طرح الجسم من الشكل الكلي لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه .



(4) دور الإحداثيات حول المحور Y بزاوية مقدارها 30^0 اسحب الأمر Box وحدد المركز بالنقطة $(-100, 32, 0)$ وادخل الحرف I واتبع الأبعاد التالية 200 للطول (100) للعرض ، (100) للارتفاع قم بعملية طرح الشكل من الجسم الكلي ، كرر الأمر Box بمرکز (100, 32, 0) وادخل الحرف I واتبع الأبعاد التالية 200 للطول ، 100 للعرض ، (100) للارتفاع قم بعملية طرح الشكل المرسوم من الشكل الكلي بعد الانتهاء تحصل على النتيجة المبينة في أدناه

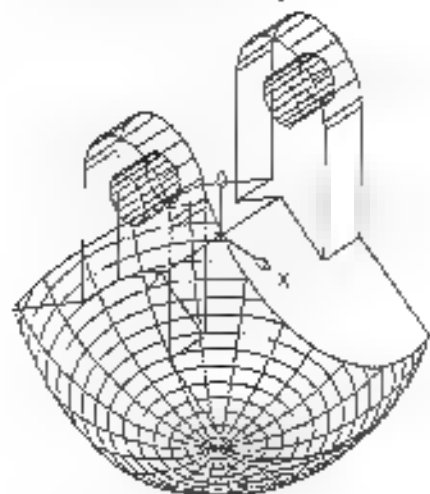


(5) ادخل الأمر Box وحدد لمركز بالنقطة $(15, 32, -20)$ وادخل الحرف I واتبع الأبعاد التالية 30 للطول ، 12 للعرض ، 60 كرتي الأمر بالمركز $(-15, 32, -20)$ وادخل الحرف I واتبع الأبعاد التالية 30 للطول ، (12) للعرض ، 60 للارتفاع . وحدد بين الأجسام باستخدام الأمر Union لتحصل على النتيجة المبينة في أدناه

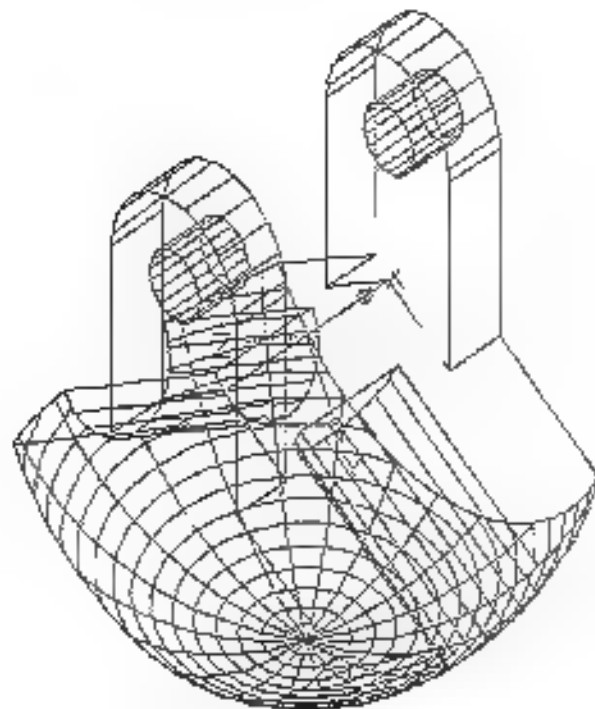


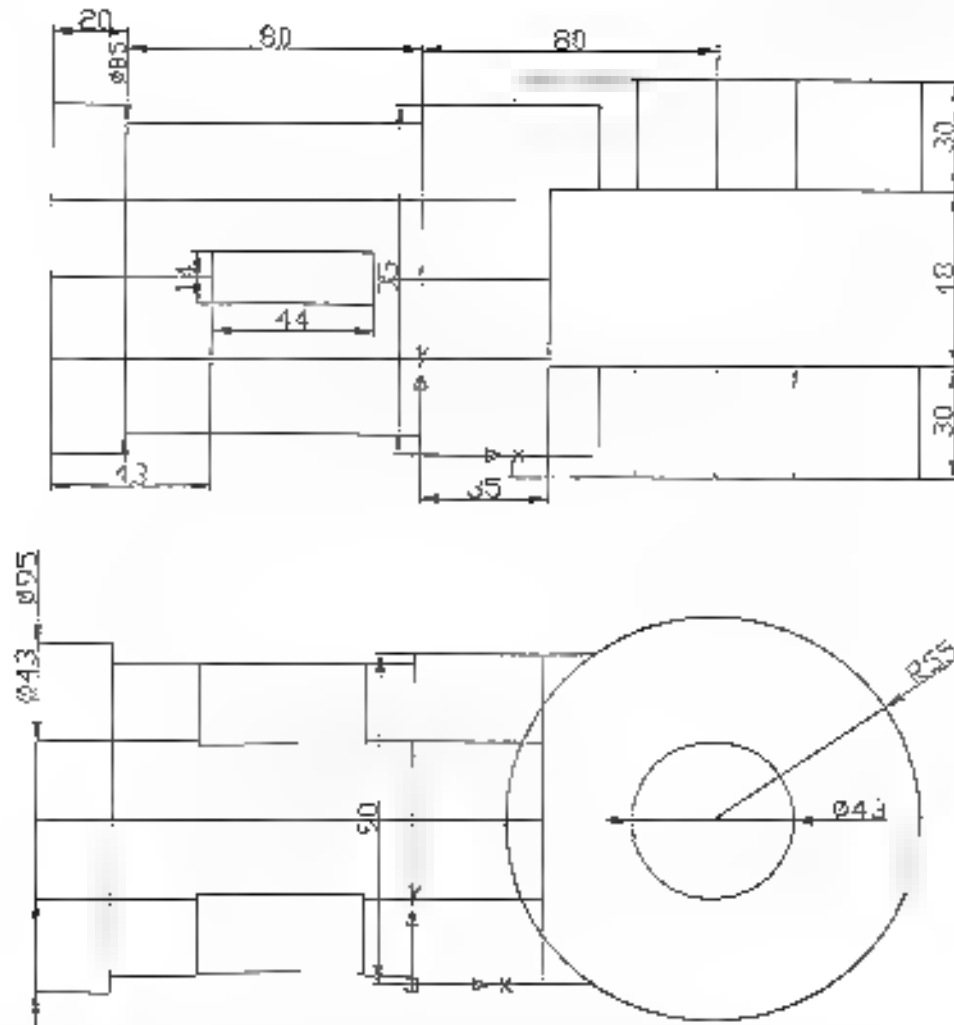
(6) دور الحواف العلوية باستخدام الأمر Fillet بنصف قطر (15)

(7) دور الإحداثيات حول المحور X بزاوية 90^0 اسحب الأمر Cylinder وحدد المركز بالنقطة $(0, 25, 100)$ و نصف قطر مقداره (6) و ارتفاع (200) ، قم بعملية طرح الاسطوانة للحصول على الشكل المبين في أدناه :

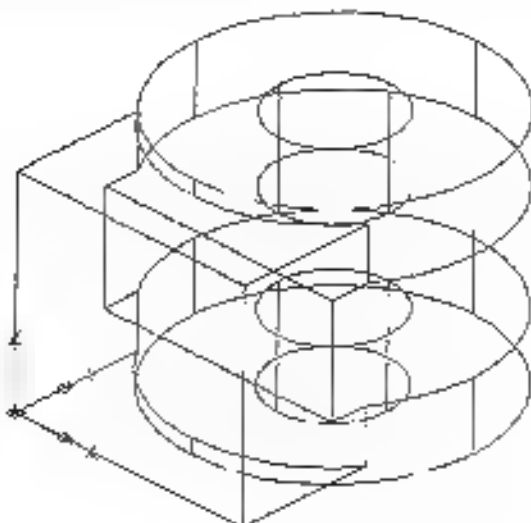


(8) دور الإحداثيات حول المحور Y زاوية 90° دور الإحداثيات بعمق حول المحور X زاوية 30° ، ادخل الأمر `Cylinder` و حدد المركز بالنقطة $(0,0,12)$ و نصف قطر 12 و ارتفاع 100 ، دور الإحداثيات حول المحور X زاوية 120° ، و ادخل الأمر `Cylinder` و حدد المركز بالنقطة $(0,0,12)$ و نصف قطر 12 و ارتفاع 100 قم بعملية صرح كلتي الأسطوانتين للحصول على الشكل النهائي الموضح في اماء.

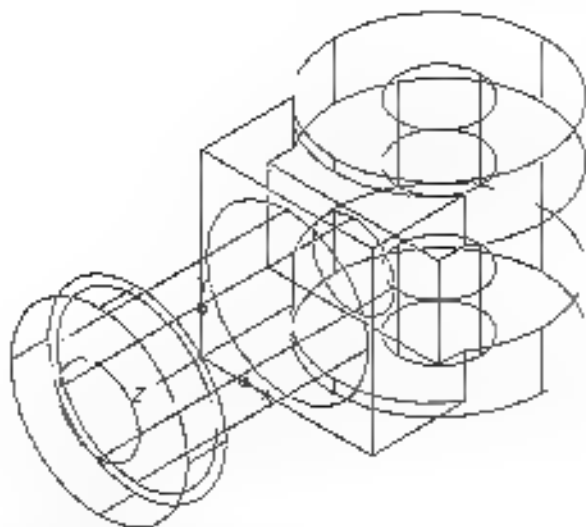




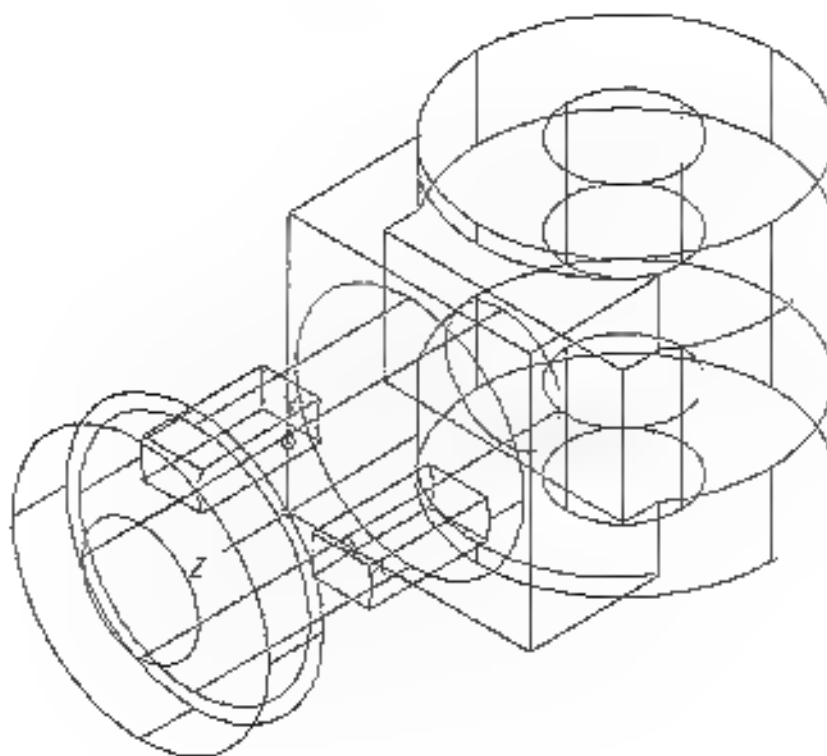
1) ادخل الامر Box بمركز (0,0,0) واتبع الادخالات التالية 90 للطول ، 80 للعرض و 96 للارتفاع، ادخل الامر Cylinder وحد المركز بالنقطة (45,80,-6.5) ونصف قطر معادله (56) و ارتفاع (108)، وحد بين القطعتين باستخدام الامر Union ، كرر الامر Box بمركز (-30,35,23.5) واتبع الادخالات التالية : 200 للطول ، 200 للعرض ، 48 للارتفاع ، قم بعملية طرح الشكل المرسوم من الجسم الكلي ، كرر يهدف الامر Cylinder بالمركز (45,80, 20) ونصف قطر (21.5) و ارتفاع 150 ، اطرح هذه الاسطوانة من الشكل لتحصل على النتيجة المبينة في انهاء

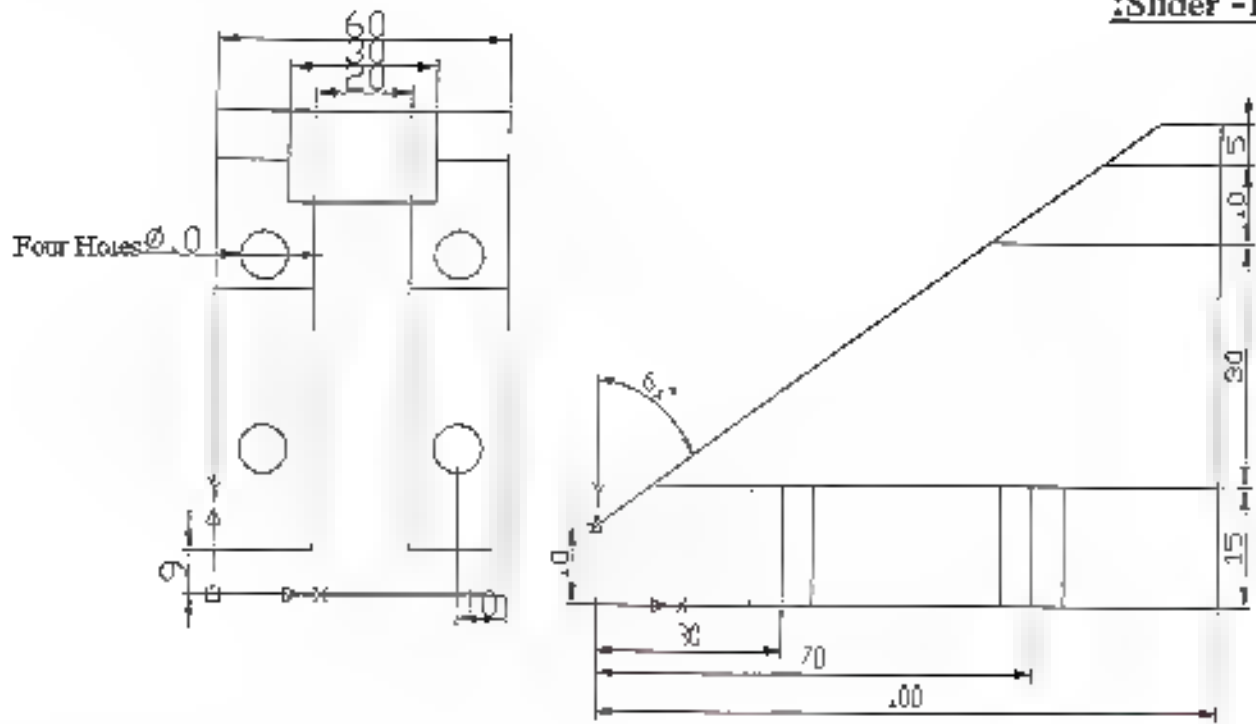


2) صور الاحداثيات حول المحور X بزاوية 90 درجة واحد الامر Cylinder وحدد المركز بالنقطة $(45, 47.5, 0)$ ونصف قطر (42.5) وارتفاع 80، كرر الامر بمركز $(45, 47.5, 80)$ مع نصف قطر (47.5) وارتفاع 20، وحدد الامصواتين مع الجسم الكلي، كرر الامر للمرة الثالثة بمركز $(45, 47.5, 150)$ مع نصف قطر مقداره (21.5) وارتفاع 200، قم بعملية طرح الاسطوانة المرسومة من الشكل الكلي للحصول على النتيجة المبينة في ادناه

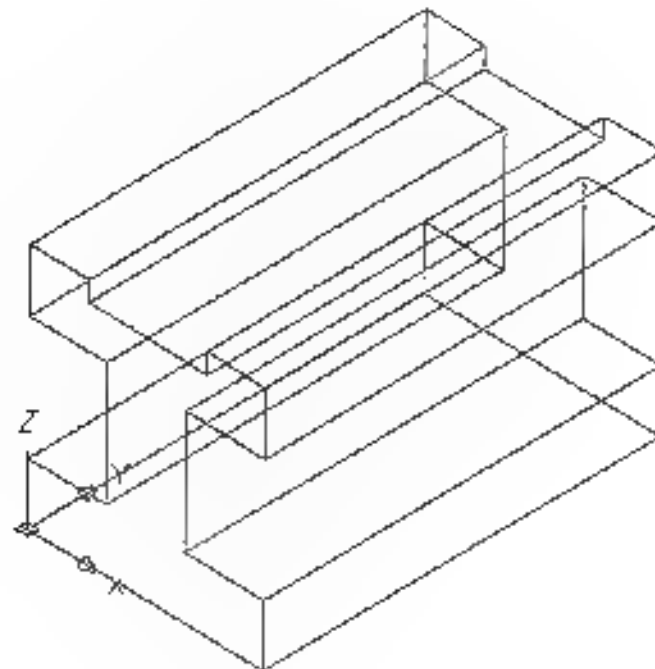


3) ادر الامر Box وحدد المركز بالنقطة $(0, 40.5, 13)$ وحدد الحرف L واتبع الاطوال التالية 100 للصول، 14 للعرض، 44 للعرض، اطرح الشكل من الجسم الكلي لتحصل على النتيجة النهائية المبينة في ادناه

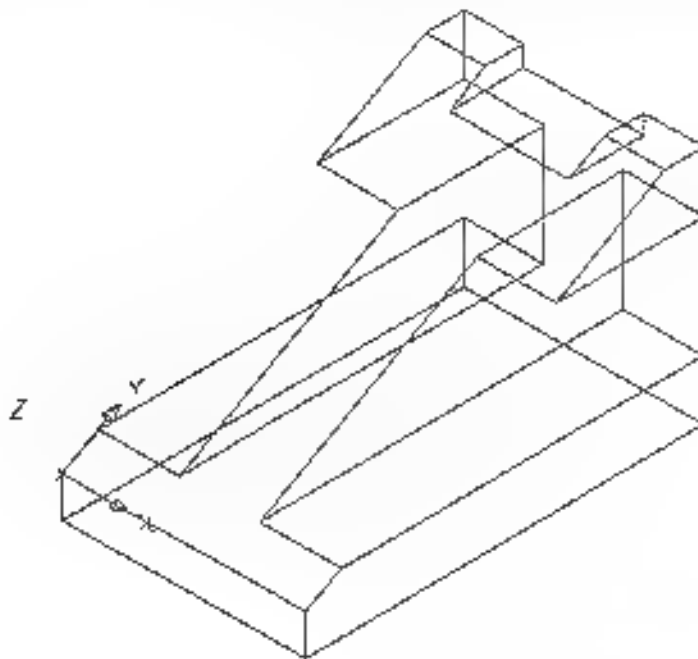




1) ادخل الامر Box بمركز (0,0,0) واسحب الحرف L واتبع ما يلي . 60 للطول ، 100 للعرض ، 15 للارتفاع . كرر الامر بمركز (20,0,0) واسحب الحرف L واتبع الاطوال التالية 20 للطول ، 100 للعرض ، 60 للارتفاع . كرر الامر بمركز (0,0,45) واسحب الحرف I واتبع ما يلي . 60 للطول ، 100 للعرض ، 15 للارتفاع . وحد بين القطع ، كرر الامر Box بمركز (15,0,55) واسحب الحرف I واسحب الاطوال التالية 30 للطول 100 للعرض ، 20 للارتفاع ، قم بعمية طرح المجموع انمرسوم من الشكل الكلي لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه .



2. انقل الاعدادات باستخدام الامر `ucs` وحال الحرف `n` ثم الاعدادي `(0,0,10)` ، بعده كرر الامر ونحل الحرف `X` و دور الاعدادات حول المحور المسكور بدرجة 29 درجة ، انحر الامر `Box` و حدد المركز بالنقطة `(0,0,0)` و اسجل الحرف `I` واتبع الاطوال التالية 100 للطول ، 200 للعرض ، 100 للارتفاع . قم بعملية طرح الشكل المرسوم من الجسم الكلي للحصول على الشكل النهائي المبين في اعداد .



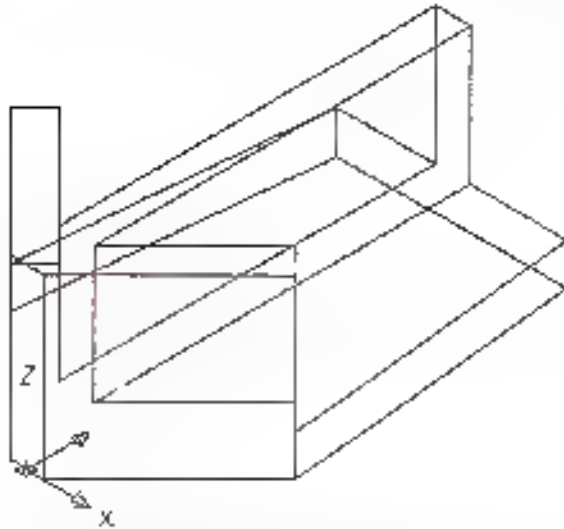
جرب رسم المثال السابق باستخدام الامر `Plane` .

في الامثلة التالية سوف ناقش امثلة تحتاج الى المزيد من العمل ، و لكن لاشيء بعيد عن المبدأ الذي اتبعناه في بداية الفصل و الذي انجزر باستخدامه العديد من الرسوم بعد وصولك عزيزي القارئ الى هذه المرحلة ستدرك ان بإمكانك اقتراح أكثر من مسار للوصول الى الشكل الذي نرغب به ، و هكذا الاختلاف الذي بطرقنا اليه في مقدمة الكتاب . فكل أسلوبه الخاص به

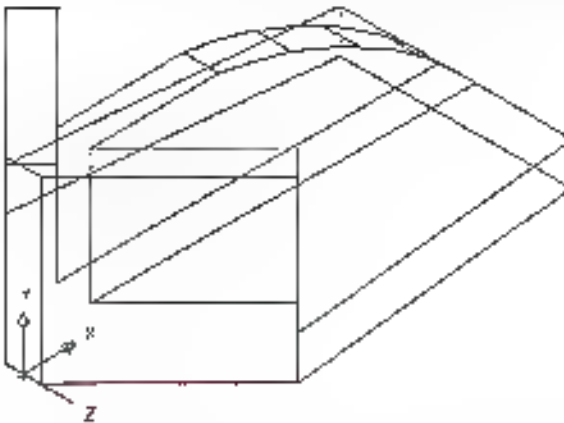
ان تعلم ان رسم الميكانيك يجعل عملية الرسم الهندسي المعماري ممكن بشكل كبير و سنلاحظ اعتمادك الكبير على الامر `Box` في التمثيل ثلاثي الابعاد في نهاية هذا الفصل سننظر الى مثال او اثنين بسيط يحطيك فكره أكثر وحسب وليس تعرض شرح الرسم المعماري . على ان التمثيل ثنائي الابعاد فقط للرسوم المعمارية يجري بالأسفاده بشكل كبير من المكتبة المسكورة في بداية الكتاب .

هنا نابع مع

(0,0,0) و اسحب الحرف L واتبع الاطوال التالية : 51 للطول ، 10 للعرض ، 50 للارتفاع ، كرر الامر ucs بقفل الاعدائيات الى الجهة المعاكسة بواسطة التاثير بموشر الماوس ليظهر لك مربع صغير اسفله ، ثم اسحب الامر Box وحدد المركز بالنقطة (0,0,0) واسحب الحرف L واتبع الاعدائيات التالية : 10 للطول ، 51 للعرض ، 50 للارتفاع اسحب الامر ucs واضغط زر الاعدال للارجع الاعدائيات الى موضعها الاصلي في بداية الرسم اسحب الامر Box وحدد المركز بالنقطة (-5,0,0) واسحب الحرف L واتبع الاعدائيات التالية : 10 للطول ، 121 للعرض ، 50 للارتفاع وحدد بين الفصص لتحصل على النتيجة المبينة في ادناه



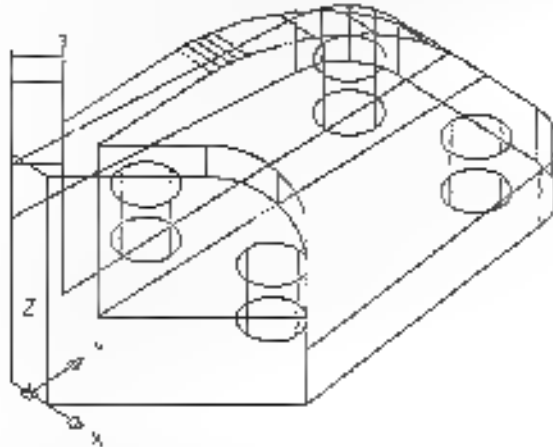
(3) دور الاعدائيات حول محور X مره ، وحول محور Y مره اخرى واسحب الامر Pline وحدد النقطه التاليه (121,12,5) اسحب الحرف A وبعد الحرف R بعدها اعطي نصف القطر 120 ، وحيرا حدد نقطه النهايه (50,50) ، بعده اسحب الحرف L واتبعه بالنقطه التاليه (50,100) ، (121,100) ، وحيرا الحرف C لعلق الشكل ابقي الشكل الناتج بمسافه 20- و قم بعملية طرحه من الشكل الكلي لتحصل على النتيجة المبينه في ادناه



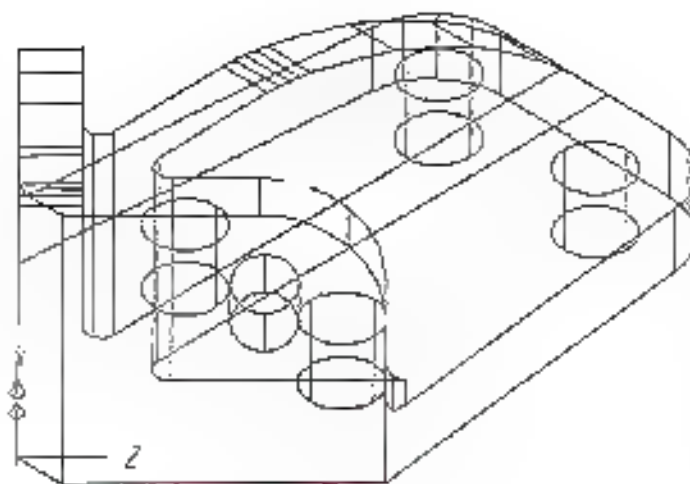
يمكنك زياده نكهة الانحناء في النهايه العلويه باستخدام الامر Fillet وتكوين الحافه بنصف قطر 50

(4) ارجع الاعدائيات الى موقعها الاصلي باستخدام الامر UCS وضبط مفتاح الاعدال ، دور نهايات الجسم السفليه بنصف قطر مقداره (15) ، كرر الامر للنهايات العلويه للركائز بنصف قطر مقداره (20) بعده ابداء بعملية انشاء الثقب في قاع الجسم باستخدام الامر Cylinder وحدد المركز بالنقطه (17.5,50,0) و بنصف قطر 7 وارتفاع 20 ، كرر الامر بمركز (17.5,50,0) و بنصف

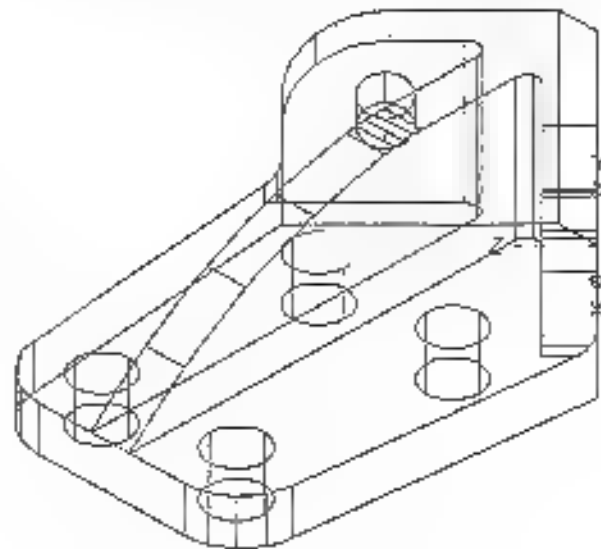
قطر 7 وارتفاع 20 ، كرر الامر بمركز (175,106,0) ونصف قطر 7 وارتفاع 20، كرر الامر للمرة الرابعة و الاخير بمركز (175,106,0) ونصف قطر 7 وارتفاع 20، قم بعملية الطرح لينتج لك الشكل الموضح في ادناه:



(5) بقي لنا الثقوب الجانبية في الركائز ، انقل الاحداثيات الى النقطة (5,0) بعدد دور الاحداثيات حول المحور Z بزاوية 45 درجة واخير ، دور الاحداثيات حول المحور X بزاوية 90 درجة . اسحل الامر Cylinder وحدد المركز بالنقطة (32,30,0) ونصف قطر (5.5) و ارتفاع (15) . انقل الاحداثيات بائحال الامر UCS و الناشير بموشر الماوس على الجهة الجانبية للشكل حتى يظهر لك المربع الاصفر على الحافة المقابلة ، انقر بالموشر ليتم الانتقال الى تلك النقطة . بعدد دور الاحداثيات حول المحور Y بزاوية 90 درجة اسحل الامر Cylinder وحدد المركز بالنقطة (32,30,0) ونصف قطر (5.5) و ارتفاع (15) قم بعملية طرح الاسطوانتين لانشاء الثقوب الحانبية . و حيرا قم بعملية تدوير الجزء الداخلي للركائز بنصف قطر (3) كرر الامر على نهاية الركائز مع القصة لاحظ الشكل النهائي

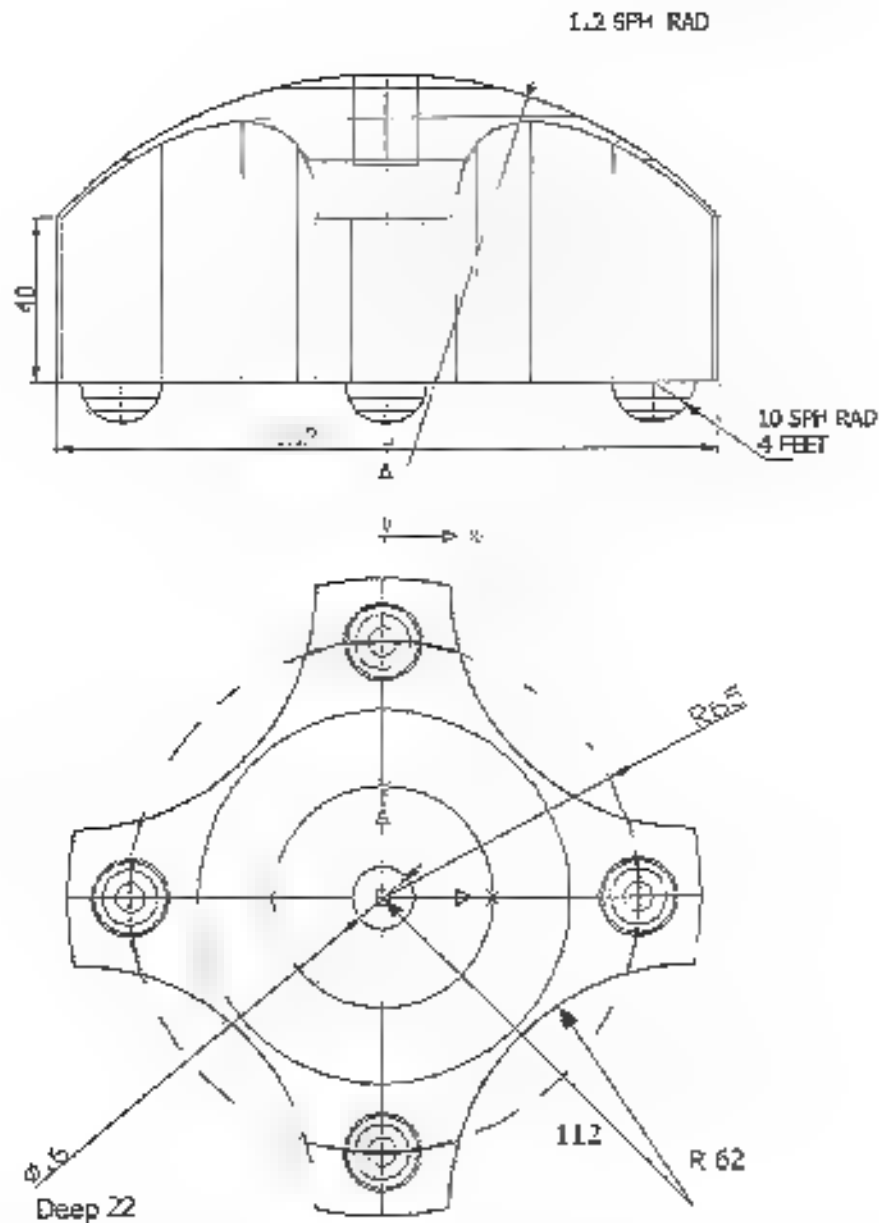


SE isometric



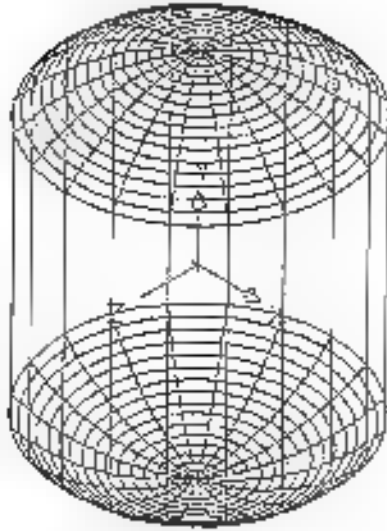
SW isometric

:Retort Stand Base – 18

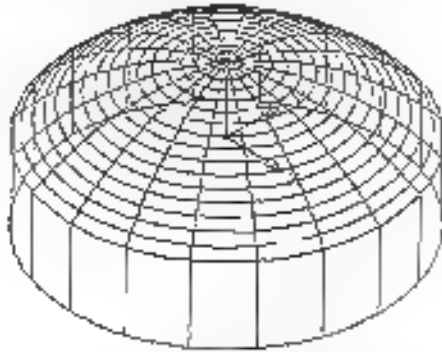


1) ادخل الامر Sphere و حدد المركز بالنقطة (0,0,0) و نصف قطر 112، يحدد الدحل الامر Isolines و حدد القيمة (20) لتمثيل الخطوط يحدد الدحل الامر Regen لتطبيق زيادة تمثيل الشكل بالخطوط.

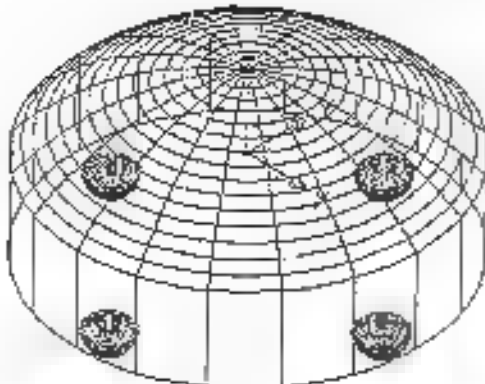
2) دور لاعداد ثبات حول المحور X بزاوية 90 درجة بعدها ادخل الامر P.mpe و حدد البعاط التالية (81,-200) ، (81,200) ، (200,200) ، (200,-200) و حير الحرف C لافلاق الشكل . اسخدم الامر Revolve لتدوير الشكل حيث تحدد الجسم و يصعد زر الاسحال بعدها حدد المحور X كمحور للدوران و حير زاوية التكوين 360 درجة قم بعملية طرح الجسم المدور من الكرة الاصلية التي تريد الاحتفاظ بها لينتج لك الشكل التالي



3) دور الإحداثيات حول المحور X برأوية (-90) ، اعدل الأمر `ucs` مرة أخرى بعدد الحرف π و حاول التقاط النقطة الواقعة بين مركز الإحداثيات الحالي و قمة الشكل حيث تتوضع بمربع اصغر صغير ، حاول تكبير الشكل لتسهيل العملية ، بعد تحديد النقطة والنقر عليها تنقل إليها الإحداثيات و تكون مركز الإحداثيات الجديد بعد انمام عملية النقل انحر الأمر `Cylinder` و حدد المركز بالنقطة $(0,0,-40)$ بعدد نصف قطر 100 و ارتفاع (-200) ، اظف `+` الامطواة من الشكل لحصل على النتيجة الميئة في ادناه

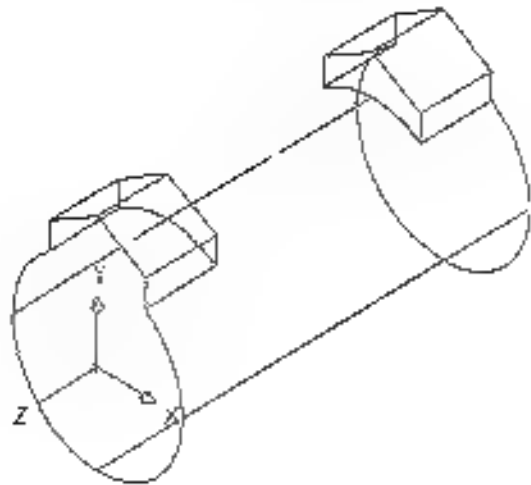


4) اعدل الأمر `Sphere` و حدد المركز بالنقطة $(165,0,40)$ و نصف قطر 10 ، اعدل الأمر `Array` و حدد المصفوعة بالقطبية `Polar` و المركز $(0,0)$ لكل من X,Y و عدد العناصر 4 ، اصبط على الزر `Select Object` و حدد الكرة الصغيرة في القاعدة و حدد الاجسام الناتجة لتحصل على ما يلي:

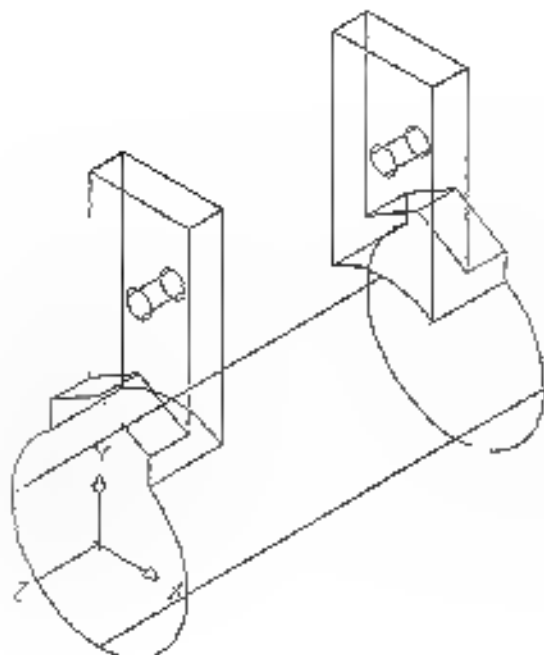


5) اعدل الأمر `ucs` ثم اصبط زر الإتحال للرجوع إلى الإحداثيات الأصلية، دور الإحداثيات حول المحور Z برأوية 45 درجة اعدل الأمر `Cylinder` و حدد المركز بالنقطة $(112,0,0)$ و نصف

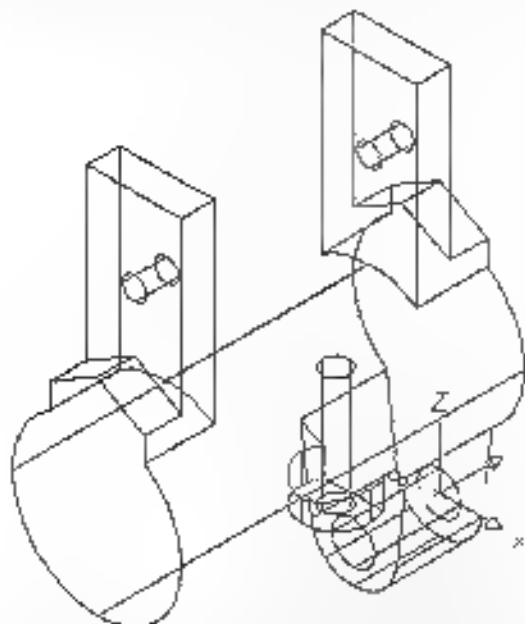
(1) دور الإحداثيات حول المحور X و ادخل الأمر Cylinder و حدد المركز بالنقطة $(0,0,0)$ و نصف قطر مقداره 50 و ارتفاع (-200) ، ادخل الأمر Pline واتبع النقاط التالية $(28,0)$ ، $(28,56)$ ، $(0,72)$ ، $(-28,56)$ ، $(-28,0)$ ، وأخبر الحرف C لعلق الشكل ابتقى الشكل مسافة (41) ، كرر الأمر Pline بنقطة بداية $(0,0,-200)$ و اتبع نفس النقاط المذكورة في علاه بعد لانتهاء من رسم الشكل ابتقى الشكل مسافة (41) لتحصل على الشكل التالي



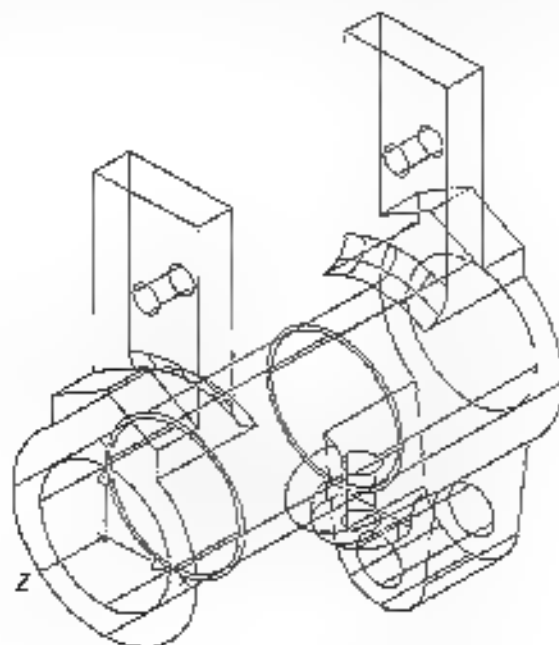
(2) ادخل الأمر Box وحدد المركز $(-28,0,-22)$ و ادخل الحرف L واتبع الاطوال التالية 56 للطول ، 156 للعرض ، (-19) للارتفاع كرر الأمر بالمركز $(-28,0,-178)$ و ادخل الحرف I واتبع الاحداثيات التالية 56 للعرض ، 156 للعرض ، 19 للارتفاع و حدد بين القطع ، ادخل الأمر Cylinder و حدد المركز $(0,100,0)$ و نصف قطر 7 و ارتفاع (-250) قم بعملية طرح الاسطوانة من الجسم الكلي لتحصل على الشكل التالي .



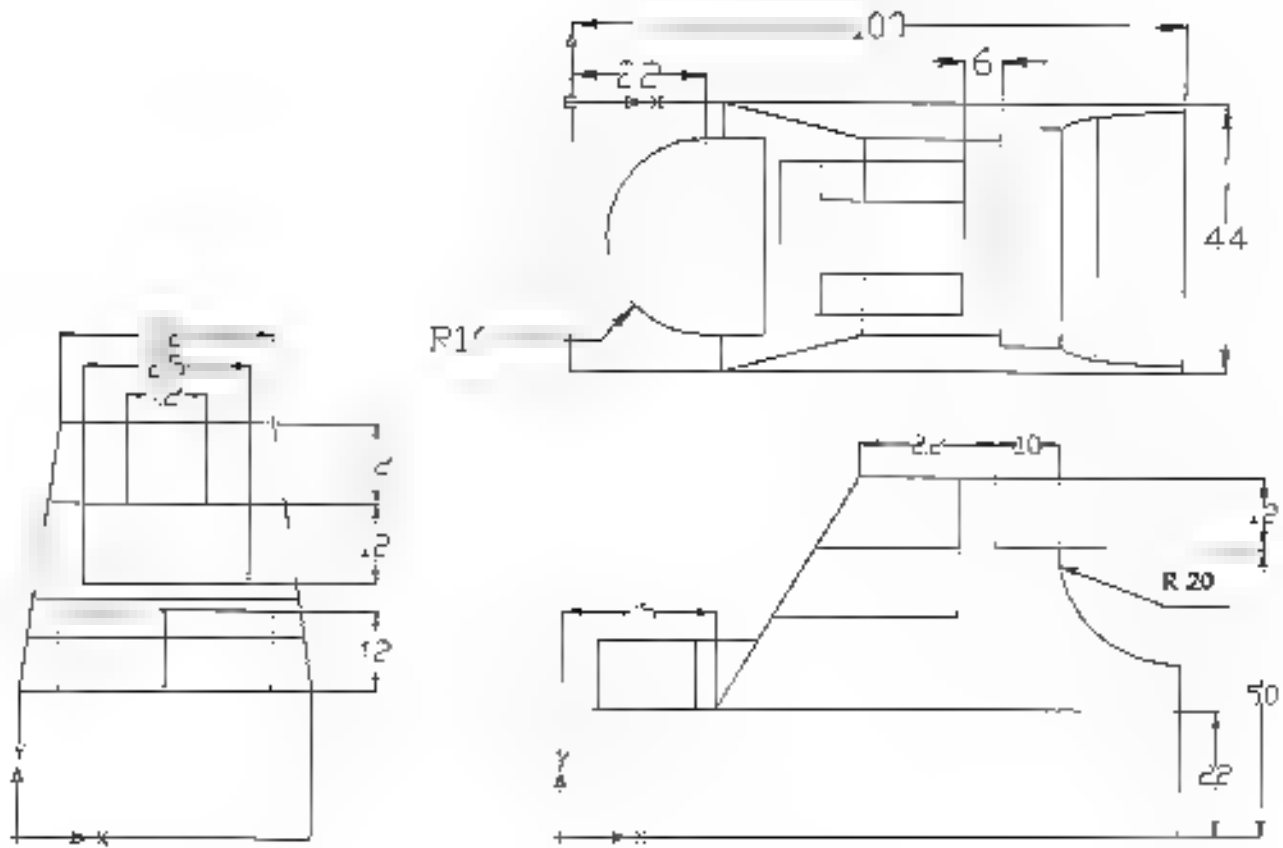
3. انقل الاحداثيات الى النقطه (0,-88,-200) و ادخل الامر $Pline$ واتبع الادحالات التالية .
 (-25,0) ، (31 5,55) ، (25,0) ، الحرف A ثم النقطه (-25,0) بعدها الحرف L
 ثم الحرف C لعلق الشكل بنقطة الشكل مسافة (50) ووحدة القطعة مع الجسم الكلي . ادخل الامر
 Cylinder وحدد المركز (0,0) و نصف قطر (12 5) و ارتفاع 100 ، اطرح الاسطوانة لتشكيل
 الثقب السفلي . دور الاحداثيات حول المحور X بزاوية (-90) درجة واسحل الامر Cylinder وحدد
 المركز (0,-60,25) و نصف قطر 20 و ارتفاع 50 ، و حدد الاسطوانة مع الجسم الكلي كرر الامر
 بنفس المركز و نصف قطر 8 و ارتفاع 70 ، قم بعملية طرح هذه الاسطوانة لتحصل على الشكل
 الثاني



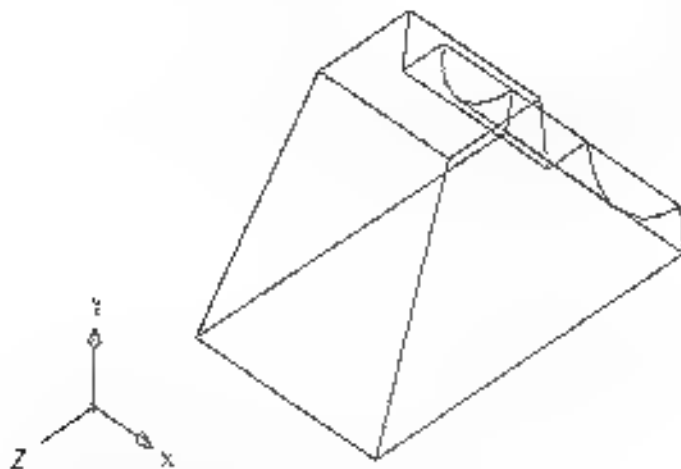
4. ادخل الامر ucs ثم اصعظ مفتاح الادحالات مره اخرى لتسقل الاحداثيات الى وضعه الاصلي
 دور الاحداثيات لار حول المحور X ، ادخل الامر Cylinder وحدد المركز بالنقطه (0 0,0) و
 نصف قطر (35) و ارتفاع (-200) ، كرر الامر بالمركز (0,0,-38) و نصف قطر (37 5) و
 ارتفاع (87) ، و حدد بين الاسطوانتين المرسومتين ، ستستخدم الان الامر Subtract لطرح ناتج
 بوحيد الاسطوانتين من الجسم الكلي بعد الانتهاء قم بتدوير الحواف الداخلية للركائز العلوية بنصف
 قطر 13 و كرر الامر على الاسطوانة اسفل الجسم لتحصل على الشكل النهائي هي ادناه .



:Half Pedestal Bearing Base – 20

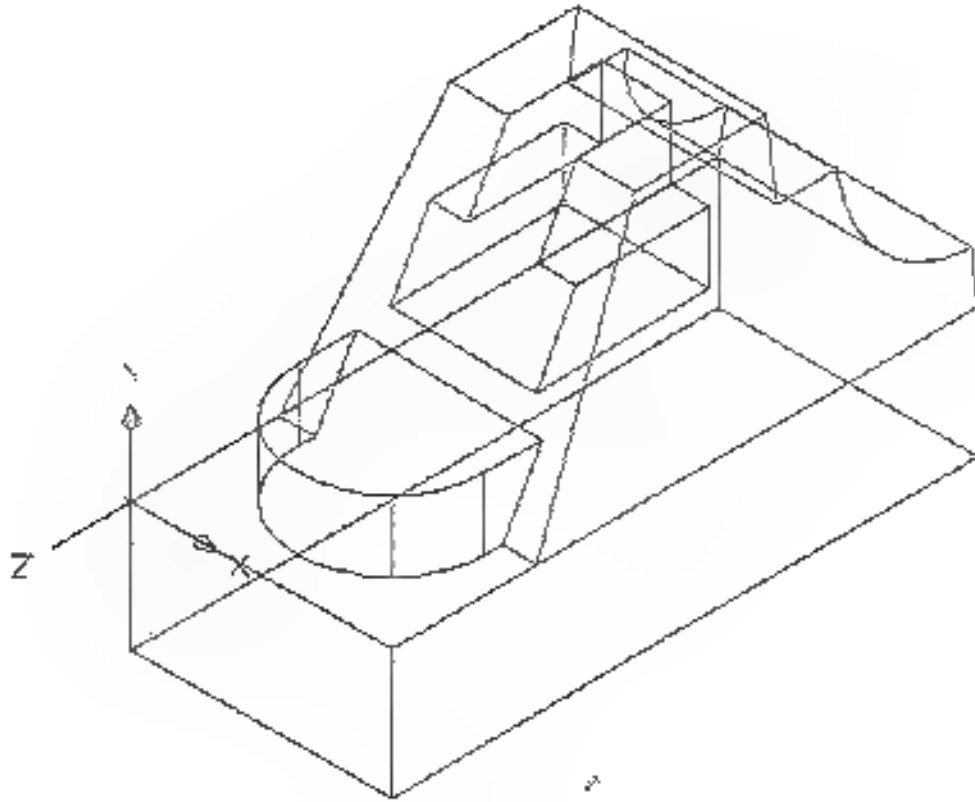


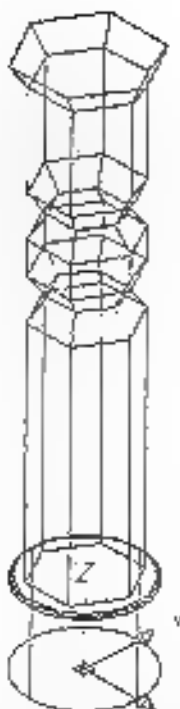
1) دور الأحداثيات حول المحور X مرة ، ثم كرر العملية مرة أخرى حول المحور Y ، اسحب الأمر Pine و اتبع النقط التالية: $(25,0)$ ، $(100,0)$ ، $(100,8)$ ، A ، A ، (-90) ، $(80,28)$ ، L ، $(70,28)$ ، $(70,40)$ ، $(48,40)$ ، لحرف C لعلق الشكل استخدم الأمر Extrude سيق الشكل بمسافة 44 دور الأحداثيات لار حول المحور Y برأوية (90) و ادخل الأمر Pine و اتبع النقط التالية: $(0,0)$ ، $(6,40)$ ، $(38,40)$ ، $(44,0)$ ، لحرف C لعلق الشكل ، اسبق الشكل بمسافة (100) ، استخدم الأمر Intersect لإيجاد ناتج تقاطع الجسمين معا ، حدد الجسمين واضغط مفتاح الإدخال لتحصل على النتيجة المسببة في اساه



2) ادخل الأمر Box و حدد المركز بالنقطة $(0,0,0)$ و ادخل الحرف I و اتبع الأبعاد التالية: 44 للطول ، (22) للعرض ، (-100) للارتفاع و حدد الشكل المرسوم مع الجسم الكلي . كرر الأمر بالمركز $(16,40)$ و ادخل الحرف I و اتبع الأبعاد التالية: 12 للطول ، (-12) للعرض

واخيرا (64) للارتفاع ا طرح المكعب من الشكل كذا الامر بالمركز (0,16,5) وانحل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 25 للطول ، 12 للعرض ، (64-) للارتفاع . ا طرح المكعب من الشكل كذا الامر للمرة الاخيرة بالمركز (6,0,6) و انحل الحرف L واتبع الاطوال التالية : 32 للطول ، 12 للعرض و اخيرا (30-) للارتفاع دور الحواف الخارجية للمكعب بنصف قطر 6 . ووجد القطعة مع الجسم لينتج الشكل النهائي .





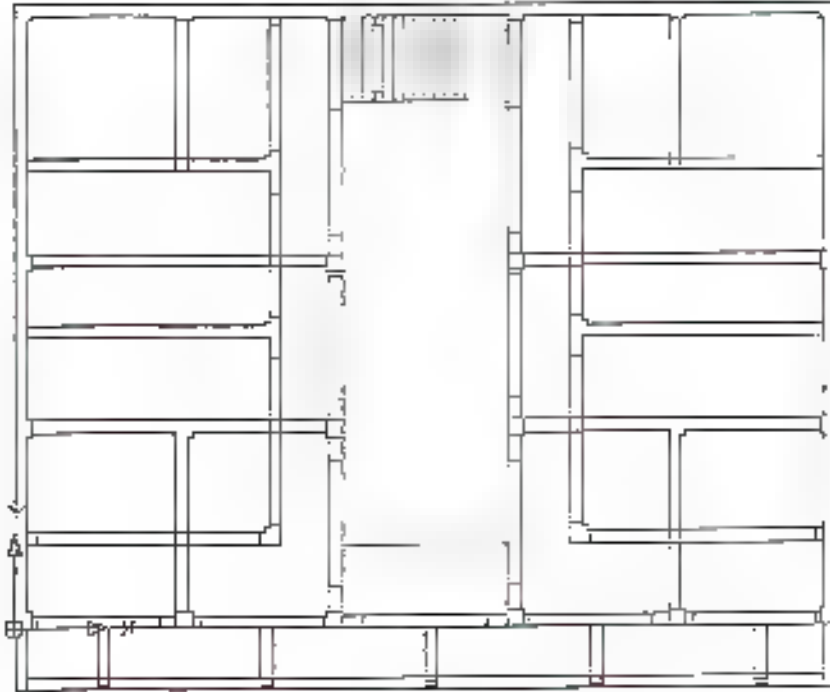
أدخل الأمر Polygon وحدد عدد أضلاع (6) و مركز بالنقطة (0,0) و داخل الدائرة بصعظ مصباح الأضال ثم نصف قطر (40) استخدم الأمر Extrude ليُنقِ الشكل مسافة (300) ، الآن استخدم الأمر Extrude Face لالتقط السطح العلوي للشكل اسقِ السطح العلوي مسافة (20) و زاوية (30) ، كرر الأمر على السطح العلوي الناتج بنفس الارتفاع و زاوية (30-) ، كرر الأمر و اسقِ السطح العلوي مسافة (30) و زاوية (0) ، كرر الأمر بارتفاع (20) و زاوية (30) ، كرر الأمر بارتفاع (20) و زاوية (30) ، و الآن اسقِ السطح العلوي لمسافة (40) و زاوية (0) ، كرر الأمر للمرة الأخيرة بارتفاع (20) و زاوية (30) بعد إتمام هذه العملية تكون قد شكلت العمود برسم قاعدة العمود استخدم الأمر Cylinder بمركز (0,0) و نصف قطر (50) و ارتفاع (80) ، دور الحواف الخارجية للأسطوانة بنصف قطر (3) .

إن المثال السابق يشرح مهمة استخدام الأمر Extrude Face ، من القائمة Solids Editing . و نجد في هذه القائمة لمزيد من أوامر العمل على السطوح و من المهم أن نعرف أن الأمر Extrude Face يستخدم أيضا لتنسيب الروانث و التخلص منها إذا لزم الأمر عن طريق اسقاء السطح الممثل للجرء المراد و نقرة باتجاه سالب أكثر أريد من ممكه من الأوامر المعبده في هذه القائمة الأمر Color Face الذي يستخدم لتلوين السطوح لتعطي جمالية وتمثيل أكثر واقعية للشكل

22- Tow Floor Building :

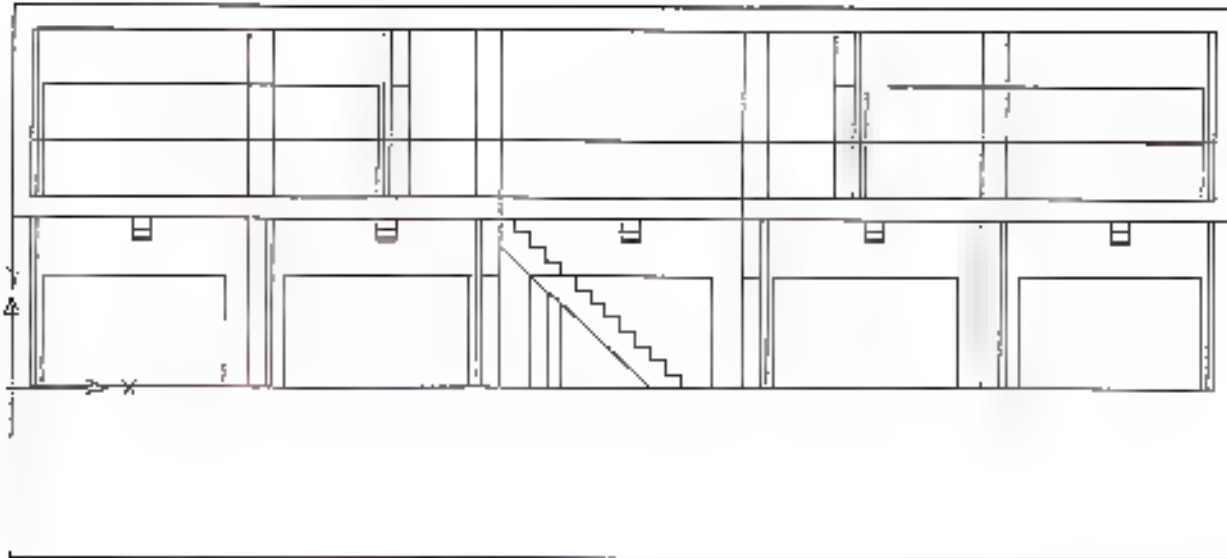
في هذه المظرة على بداية متكونة من طابقين تم رسمها باستخدام برنامج AutoCAD ولم يستخدم في أنجز هذه النسخة بكافة تفاصيلها سوى لأوامر المسطحة الجمع و الطرح ، واحد أوامر النمذجة بالجسم النصية (Box) ، والاستعانة بالأمر Fillet تدوير الحواف في الأماكن الضرورية في حين أنجز المسلم يستعمل الأمر Pline مع الأمر Extrude ، لاحظ في هذه المساقط أن ثلاث

Top View



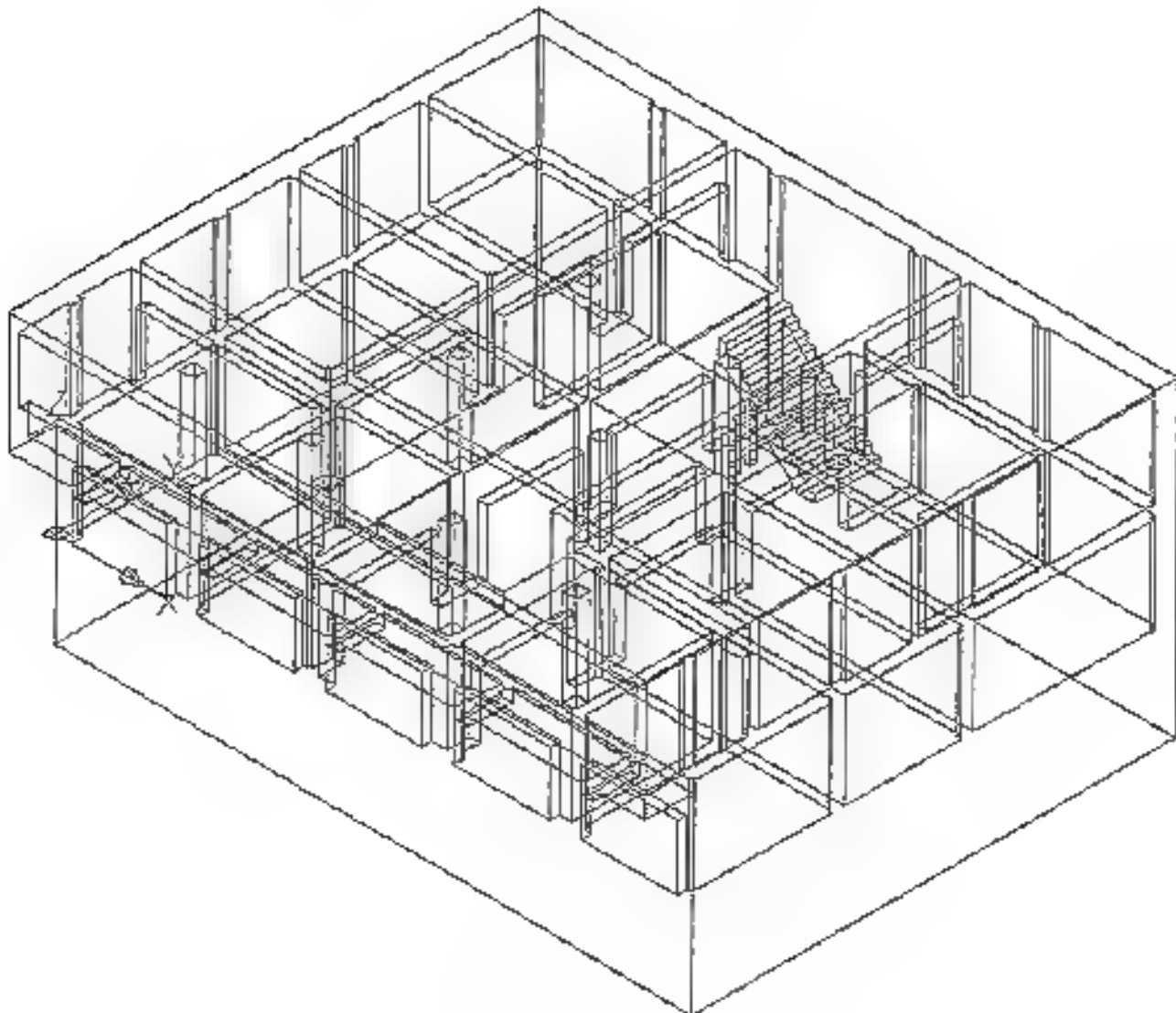
Side View





Front View

المشهد في 3D هو التمثيل الكامل للبناء بمظهر ثلاثي الأبعاد وتمثيل الإشارات الشبكية (Wire Frame)

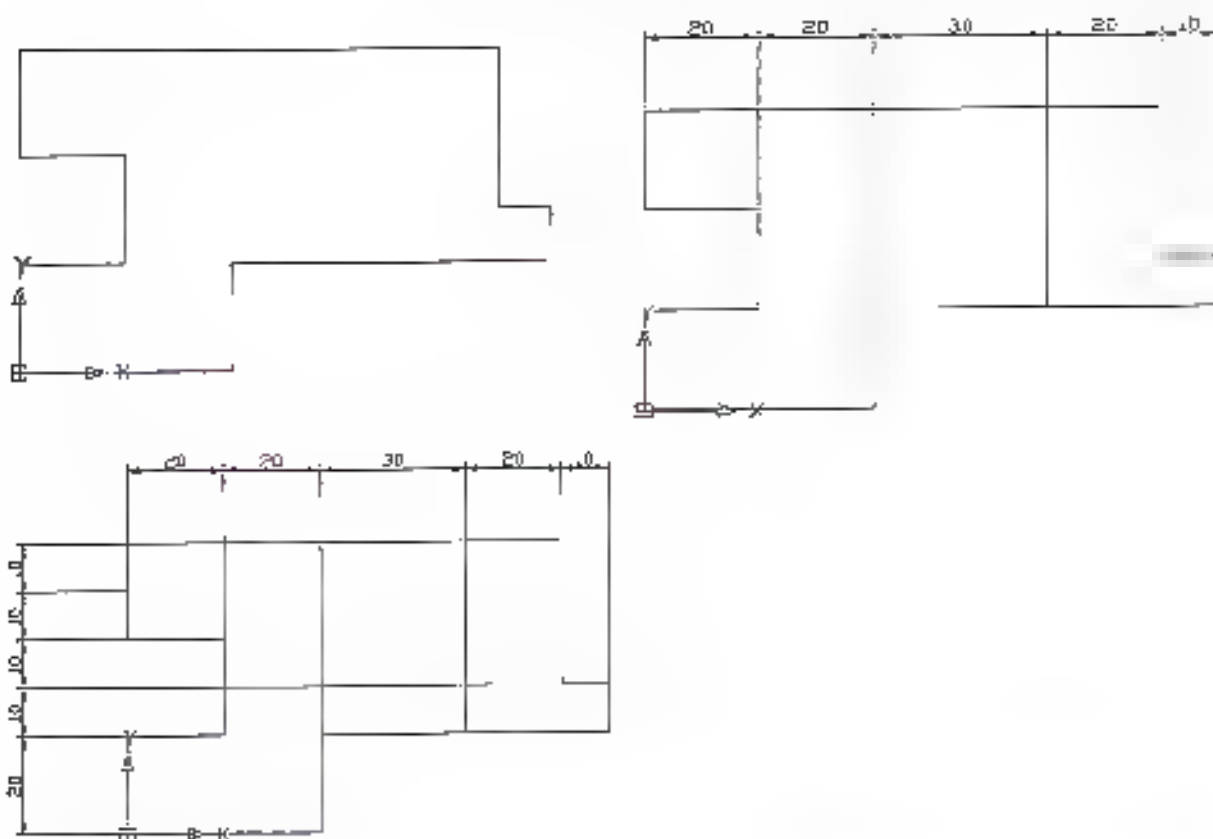


الفصل الخامس وضع الأبعاد

بعد فهم سبب تتبع عمليات الرسم و التعرف عليها و تجربة العديد من الاوامر لانجاز الكثير من الرسوم و في الفصل التالي سنتعرف على طريقة وضع الأبعاد على الرسوم لتكملة الوصف المراد من قبل الرسم بقطعة الميكانيكية او الرسم المعماري على حد سواء، و لانجاز هذه المهمة سوف لن نعوز في تفاصيل قد تدعو الى التشتيت و الانبعاد عن البساطة و الوضوح ففي برنامج AutoCAD عملية وضع الأبعاد امر بسيط جدا ، حيث سوف نعلم على مؤشر الماوس بشكل كبير لالتقاط الحواف المطلوب قياس بعد بينها، ففي الرسوم المعروضة هي هذا الكتاب العديد من الأبعاد الموسوعة و قد اجرت كلها من خلال استخدام بيوت القائمة الرئيسية Dimension وكانت كافية لوصف كل التفصيل المطلوب تأشيرها على الرسوم لعرض رسمها أو تنفيذها، سيكون محور هذا الفصل استعراض بيوت القائمة مع الأمثلة التوضيحية و المرید من خيارات ضبط الأبعاد و اسلوب وضعها فهي مع

1- Quick Dimension:

يستخدم هذا البند لوضع الأبعاد بشكل سريع ، فبعد اختيار اليد من القائمة بمائل البرنامج عن تحديد الشكل المراد وضع الأبعاد له ، حدد الجسم ستلاحظ ظهور ابعاد افتراضية عمودية اذا أشرف بمؤشر الماوس الى الأعلى أو الأسفل و تحول أفقية اذا كان تأشيرك من اليمين الى اليسار أو العكس ، ولتحصر بينهم يكفي الضغط على النتيجة التي تراه و ثر غب بها لتكوين الأبعاد التي تصف الجسم في الشكل اساه مثال بسيط تم وضع الأبعاد عليه على مرحلتين :



من السهل ان تعرف و تميز التفصيل الإضافية التي يمثلها عليك هذا الاسلوب بزيادة عدد الأبعاد غير الضرورية لديك عن تجهله للأقواس ولكن يعتبر بشكل عام حوار تسريع لوضع الأبعاد ومع

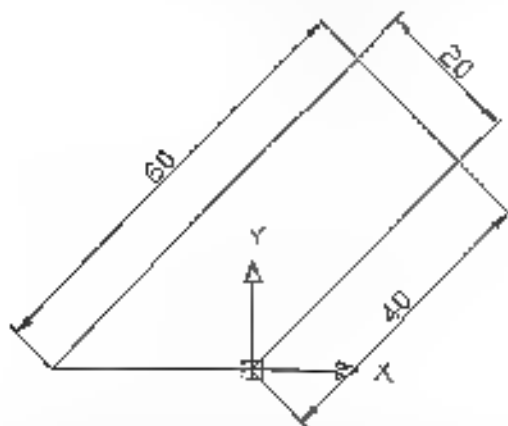
لقليل من الملاحظة وحذف الأبعاد الزائدة و وضع ابعاد المنحنيات قد يشكل حل سريع يستفاد منه في إنجاز المطلوب منك وخصوص مع القطع التي لا تحتاج الى تفاصيل كثيرة

2-Linear:

أحد أكثر الأوامر استخداماً في وضع الأبعاد ، حيث يستخدم لوضع الأبعاد الخطية بين نقطتين . بعبارة أخرى هذا الأمر على النقاط الحواف المميزة و يعمل بين حافتين حيث يستخرج البعد بينهما تلقائياً بعد تحديدهما بموشن الماوس

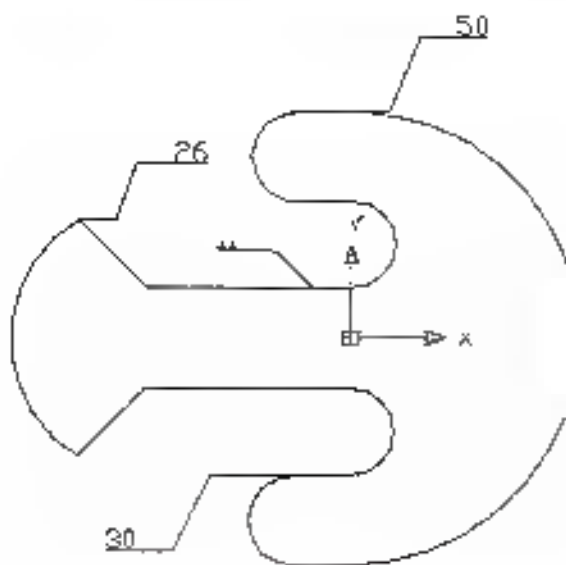
3-Aligned:

يستخدم هذا البند لوضع الأبعاد على أحرار المائلة ، والتي لا يمكن استخدام البند Linear لوضعها ، ويستعمل نفس الطريقة في التقاط الحواف المميزة ، نجد هذه الأبعاد واضحة في المسقط العلوي للمثال 17 وتراه واضحة في البعد ذو القيمة (10) وكمثال بسيط على هذه النوع من الأبعاد المثال الذي نراه في أدناه :



4-Ordinate:

يشير هذا البند بوضع الأبعاد في أماكن صعبة الالتقاط أو قد تجد جهداً في تحديدها وهو ذو شكل مميز بوضع البعد على خط أفقي في حين بقية البعد يشير إلى المكان المقصود المثال في أدناه يوضح الفكرة التي نريد إيصالها



5: Radius

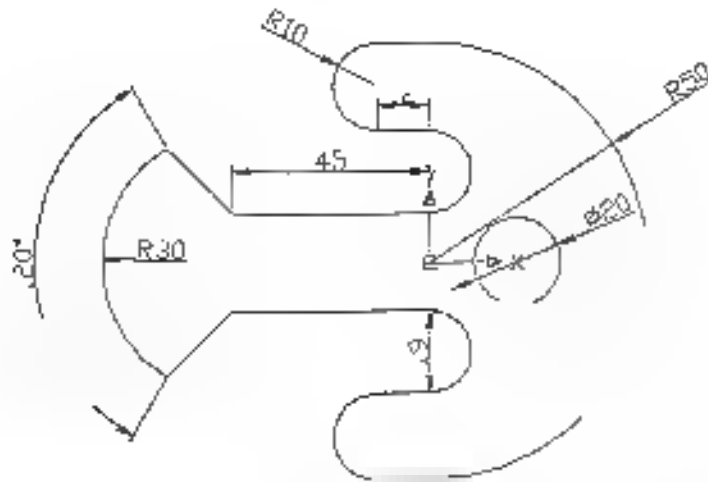
يستخدم هذا البند لوضع الأبعاد للمحنيات ، حيث يشير إلى نصف القطر المناسب الذي يكون ذلك المحني

6: Diameter

يستخدم هذا البند لوضع بعد القطر للنواير

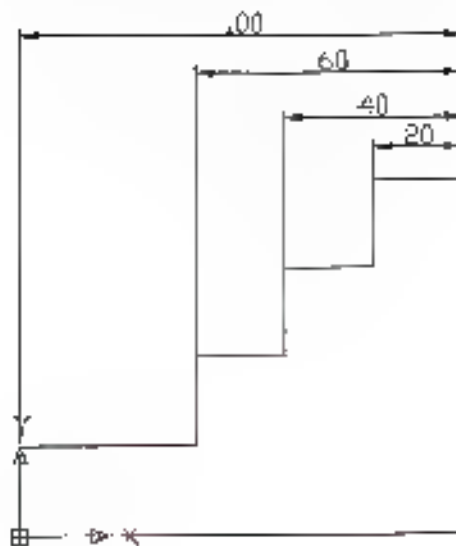
7: Angular

يستخدم هذا البند لتحديد زاوية المنحني من نقطة البداية إلى النهاية . في المثال أدناه يبين عملية وضع الأبعاد باستخدام البند في أعلاه مع البند Linear.



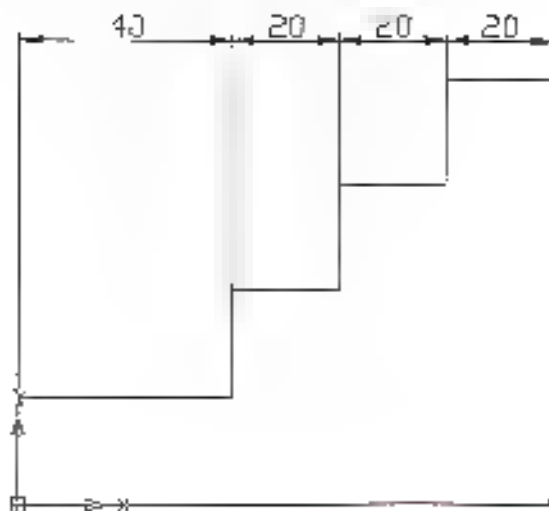
8: Base Line

يستخدم هذا البند لوضع الأبعاد الخطية المتكررة من نفس النقطة اعتماداً على البند Linear تم إحداه مسبقاً. لاحظ المثال المبين في أدناه ، حيث كررت الأبعاد اعتماداً على البعد الأول بقيمة (20)



9-Continue:

يستخدم هذا البند لوضع ابعاد مكمله من نقطة نهاية البعد السابق لها وبشكل مستمر لاحظ نتيجة استخدام هذا البند مع المثال السابق



10-Leader:

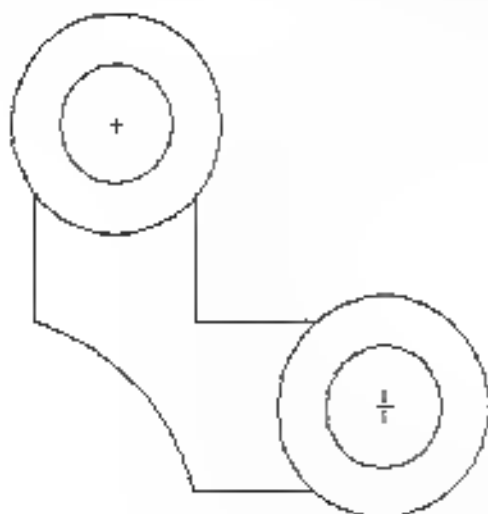
يستخدم هذا البند لوضع الملاحظات على الرسم ، يعمل في البداية على تحديد ثلاث نقاط بعدد اصعط مفتاح الاسحال ليفتح لك مربع حوار إدراج النص اكتب النص الذي تريد واصعط مفتاح الاسحال

11-Tolerance:

يفتح لك هذا البند مربع حوار لتحديد المسحيات للأبعاد على رسمك

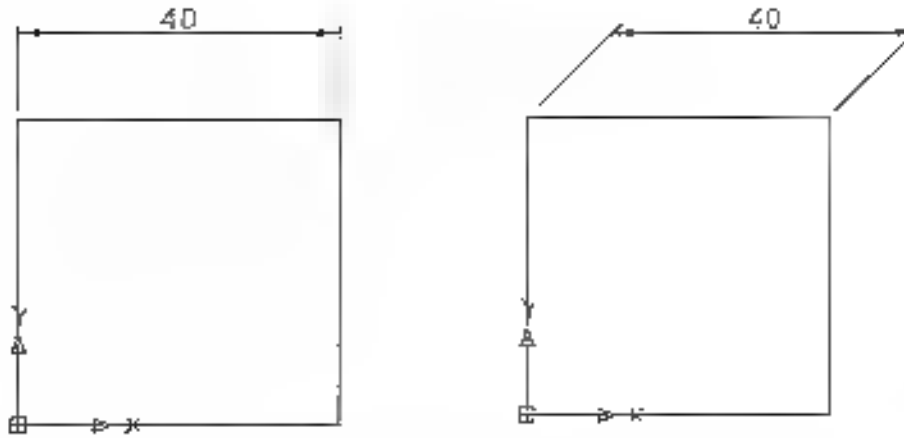
12-Center Mark:

إذا كنت تريد وضع علامات تشير الى مركز الدوائر و المسحيات فستجد بالتأكيد صالتيك في هذا البند. لاحظ المثال في اسفله حيث تبين علامة المركز في وسط الدوائر



:Oblique -13

يستخدم هذا البند لحرف البعد برأوية معينة حيث تختار البعد الموصوع مسبقاً بعدد رأوية الأحراب ، لاحظ المثال في الانشاء ، لقد تم حرف البعد برأوية 45 درجة

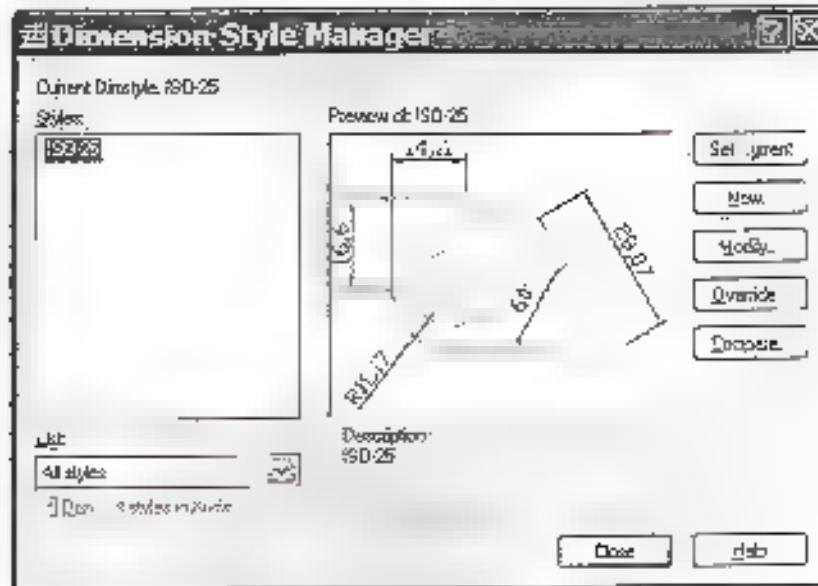


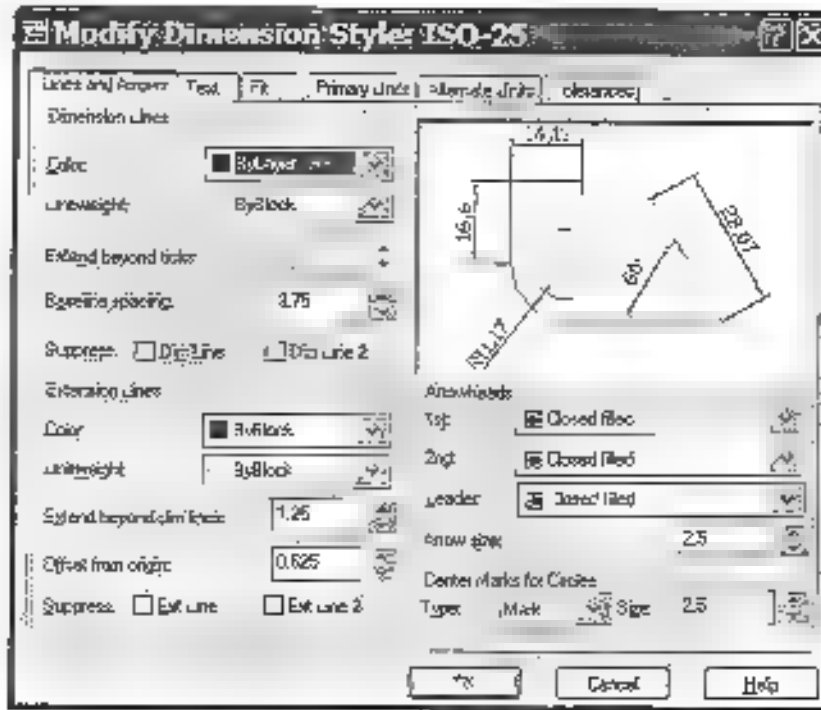
:Align Text - 14

يستخدم هذا البند لمعالجة نص البعد من تحويل إلى جهة اليمين أو اليسار ، أو تدوير النص بأي زاوية نريد

:Style 15

يفتح لك هذا البند مربع حوار تتمكن من خلاله التحكم أكثر في خصائص الأبعاد حيث يحتوي على مجموعة تعطي للمستخدم حرية أكثر في اختيار مواصفات الأبعاد من خلال تعريف القوائم المساعدة و الحقول التي يرغب بها في الشكل الانشاء توصيخ لها سبق





في اعداد اعطيت لمحة بسيطة عن الاعداد وعن الدور الخاصة بها ومن المهم ان يشير الى ان وضع الاعداد في الفصاء ثلاثي الاعداد فيه شيء من الاختلاف عن ما هو عليه في المماثل و الرسوم ثنائية الاعداد ولكن بختصار لتحصل على البعد المطلوب حرك الاحداثيات الى المستوى الذي تريد وضع الاعداد عليه ، و اذا واجهتك مشكلة في بصر البعد حاول ان تدور الاحداثيات وتضع البعد من جديد

في الرسوم السابقة من هذا الكتاب تجد العديد من انواع الاعداد في المشاهد ثنائية وثلاثية الاعداد ، وبعد ان تعرفت على طريقة رسمها خطوة بعد الاخرى ، جرب عملية وضع الاعداد عليها ، لتكون تصاريح لك تريد من مهارتك ، وتجعل العملية اسهل بعد قليل من التمرين ، ونصل بك الى الشكل النهائي من رسم و ابعاد توصف الوصف الكامل من الجسم

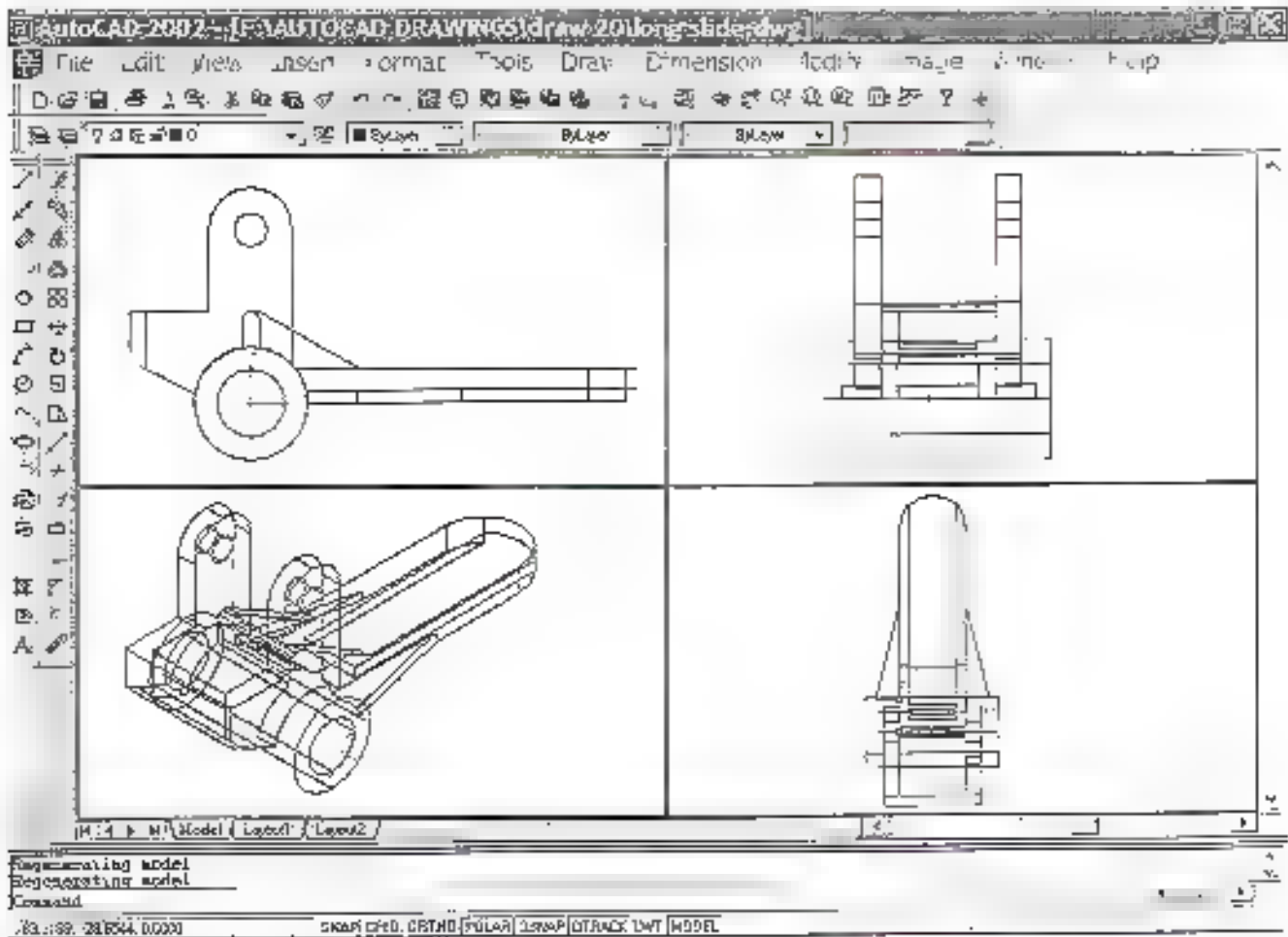
واخير لا تنسى الاستفادة من القائمة Help فهي تحتوي على العديد من الفروع المهمة ومنها قائمة بكل اوامر اليز بامح مع شرح تفصيلي لبعضها بالرسوم التوضيحية و كيفية تطبيقها

اما فيما يخص طبعة الرسوم فيتم من خلال فصاء الصفحة Layout حيث يتم اختياره من جانب فصاء العمل Mode ، يتيح لك تحديد حجم الورقة ونوع الطباعة و يمكن ادراج تخطيط للرسوم من خلال القائمة Layout من اشرطة الانواف واختار الاداة Layout from template في الاساء توصيف لتخطيط الادوات .

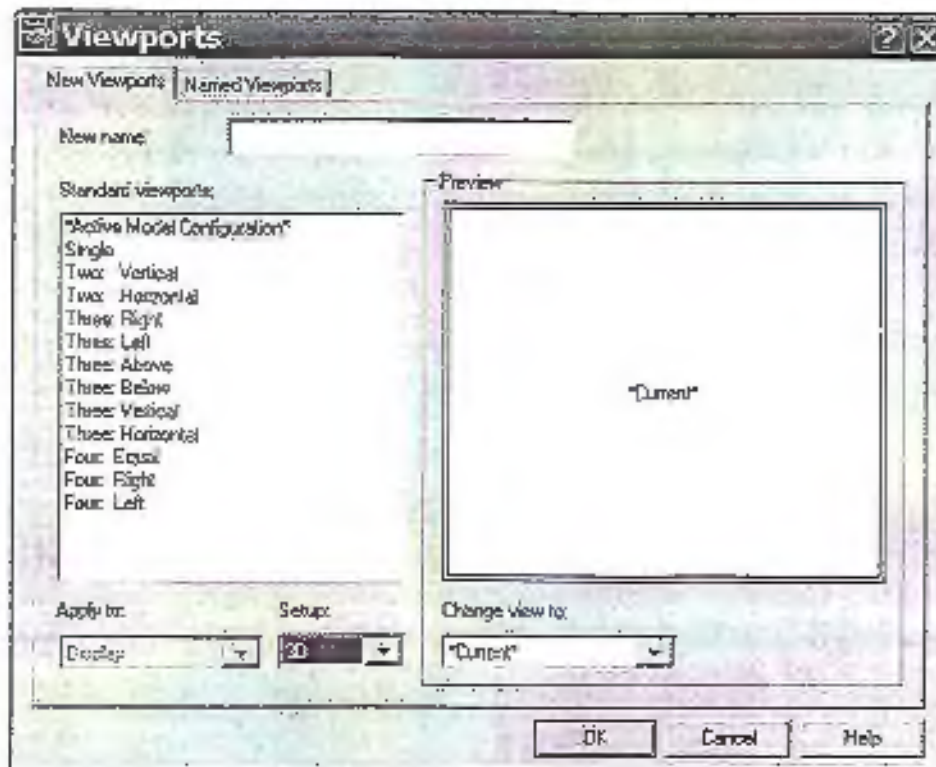


اعداد المساقط للطباعة:

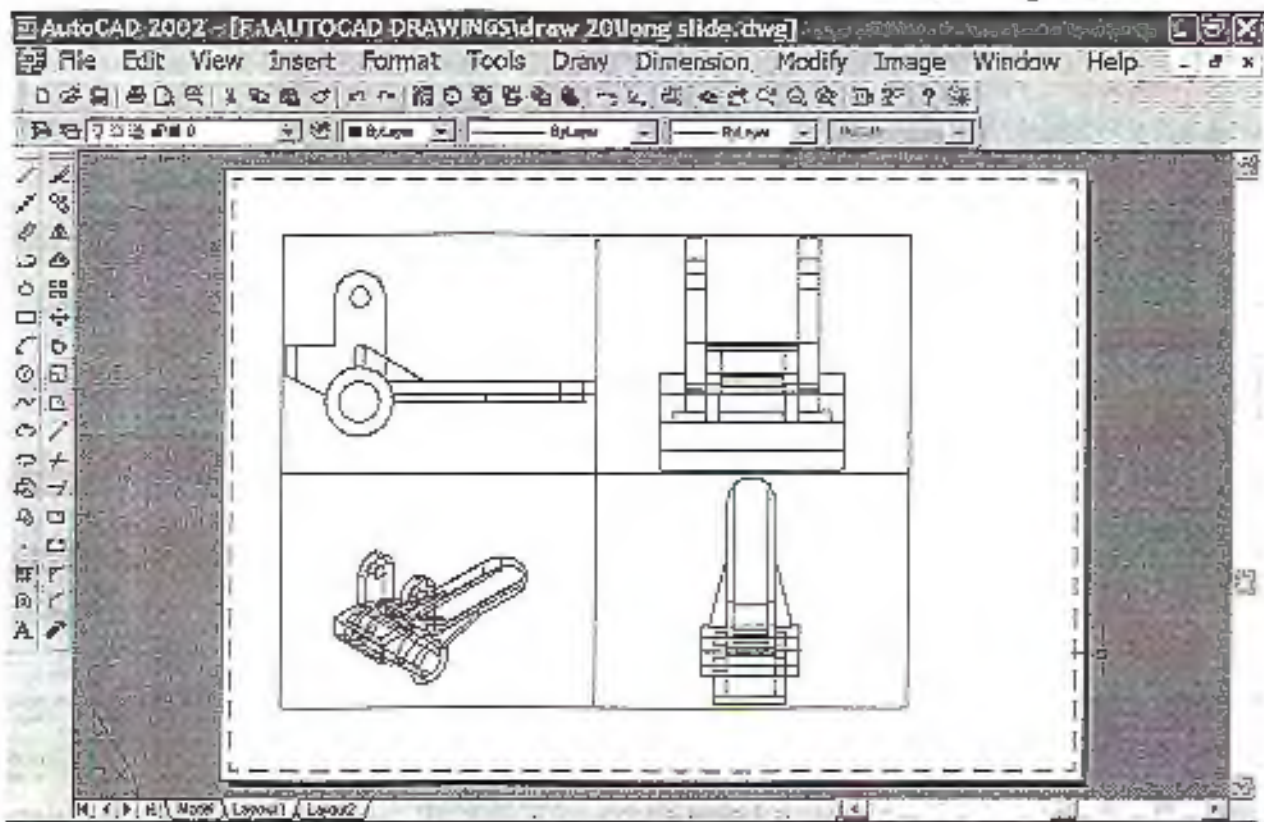
ان اعداد مسقط واحد او مشهد لصناعة عملية سهلة ، حيث يكفي ان نضغط على الزر Layout و نحدد حجم ورقة الطباعة ضمن الخيار Layout Setting بعدها يظهر لك الرسم في قصء الصفحة ويكون جدير للطباعة بعد تحديد الطباعة المناسبة من الخيار Layout Device . و لكن لو كنت لديك مشهد يدعي النوافذ ولكن على سبيل المثال الجسم بمشهد Isometric مع المساقط الثلاث العلوي و الامامي و الجانبي ، كيف نجعلها تظهر كلها ضمن قصء الصفحة . ليكن لديك الجسم مرسوم بمسقط Isometric ، اذهب الى القائمة View حيث نختار البند New View Ports بعدها نختار Four Equal من القائمة Standard View Ports مع تفعيل الخيار 3D من القائمة المعدلة Setup يكون لك البرنامج بعد الانتهاء من هذه الاعمال المشهد الكامل للجسم ضمن قصء العمل كما مبين في الشكل ادناه .



و الان اذا اخترت الزر Layout 1 فسيكون لك البرنامج مشهد واحد للمقادير التي كنت واضع المؤشر عليها و يجادل بقية النوافذ و هذا شيء لا نريده بل نريد ان يظهر الجسم مع مساقطه ضمن قصء الصفحة ليتسنى لك طباعته ، و لافعل ذلك نضغط على زر التحوير لقصء الصفحة كرر الذهاب الى القائمة View و نختار البند New View Ports ، وضع في الحقل New Name الاسم الذي نختاره للمشهد و نكرر على سبيل المثال (complete) كما مبين في الشكل ادناه



اضغط الآن على زر التحويل لفضاء الصفحة وحدد حجم الورقة والطباعة . سيظهر لك مسقط وحيد ، حدد المسقط واضغط المفتاح Delete ، بعدها اذهب الى القائمة View و اختار البند Named View Ports و اختار اسم المشهد الذي اعدته (complete) من القائمة ، بعدها اضغط Ok ، يرجع بك البرنامج الى فضاء الصفحة و مؤشر الماوس على شكل (+) انقر بالمؤشر الى الجهة العلوية اليسرى واستمر بضغط مؤشر الماوس واسحبه الى اقصى الجهة السفلية اليمنى ليظهر لك المشهد بالكامل كما مبين في انهاء :



رقم الصفحة

المحتويات

المقدمة

الفصل الاول : الرسم ثنائي الابعاد

1 - الناقذة Today

2 - قضاء العمل

3 - الاشكال الاساسية

1 - 3 الخط Line

2 - 3 الامر Arc

3 - 3 الدائرة Circle

4 - 3 البيضوي Ellipse

5 - 3 رسم المضلع Polygon

6 - 3 الامر Pline

7 - 3 رسم المستطيل Rectang

8 - 3 التهشير Bhatch

9 - 3 الكتابة Mtext

4 - العمليات الهندسية على الاشكال

1 - 4 المرآة Mirror

2 - 4 النسخة الموازية Offset

3 - 4 المصفوفة Array

4 - 4 التحريك Move

5 - 4 التدوير Rotation

6 - 4 اعادة التحجيم Scale

7 - 4 الامتداد Extend

8 - 4 قص الزوائد Trim

9 - 4 تدوير الزوايا Fillet

10 - 4 قطع الاشكال Break

11 - 4 قص الحواف Chamfer

12 - 4 فك الارتباط بين مكونات الاشكال Explode

13 - 4 عرض سمك الخطوط Display Line Weight

14 - 4 اختيار انواع الخطوط Select Line Types

الفصل الثاني : امثلة على الرسم ثنائي الابعاد

1 - مستند Stand

2 - قطعة ربط Connecting Piece

3 - Support Bracket

4 - Mill Table Fitting

5 - M. S. Slotted Link

6 - Box Spanner

7 - Bar Locking Plate

الفصل الثالث : الرسم ثلاثي الابعاد

1 - القائمة View

رقم الصفحة

المحتويات

96	Half Pedestal Bearing Base – 20
98	Building Stand – 21
99	Tow Floor Building – 22
101	الفصل الخامس : وضع الأبعاد
101	Quick Dimenstions – 1
102	Linear - 2
102	Aligned - 3
102	Ordinate – 4
103	Radius - 5
103	Diameter - 6
103	Angular - 7
103	Base Line – 8
104	Continue - 9
104	Leader - 10
104	Tolerance – 11
104	Center Mark – 12
105	Oblique - 13
105	Align Text – 14
105	Style – 15
107	اعداد المصاقط للطباعة

- Albert Boundy , "Engineering Drawing" , 1980, Second Edition – 1
- Que , "AutoCAD Drawing Learning", Drawing Team 2002 – 2
- Joe Sutphin , "AutoCAD 2002 VBA" , programmers refrance , – 3
- John wilson and J.kalamaja, "AutoCAD 2002 3D Modeling: A visual Approach" – 4
- Thomas A stellman, "Harnessing AutoCAD 2002" – 5
- Sham Tickoo, "AutoCAD LT 2002, A problem Solving Approach" – 6
- Lynn Allen , "AutoCAD 2002 Inside & out", 2ND Edition – 7
- Terence Mshumaker, "AutoCAD and its Applications", 2ND Edition – 8
- Cheryl R shrock, "Exercise Workbook for Beginuing AutoCAD" – 9
- Robert Mcfarlaue, "Beginning AutoCAD R13 for windows" – 10
- George Omura, "Just Enough AutoCAD" – 11
- James Aleach, "AutoCAD 2000 Instructor" – 12
- Alf Yarwood, "Intro AutoCAD Designer" – 13